

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-305093

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl.

G03H 1/18  
G11B 7/00

(21)Application number : 08-141135

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.05.1996

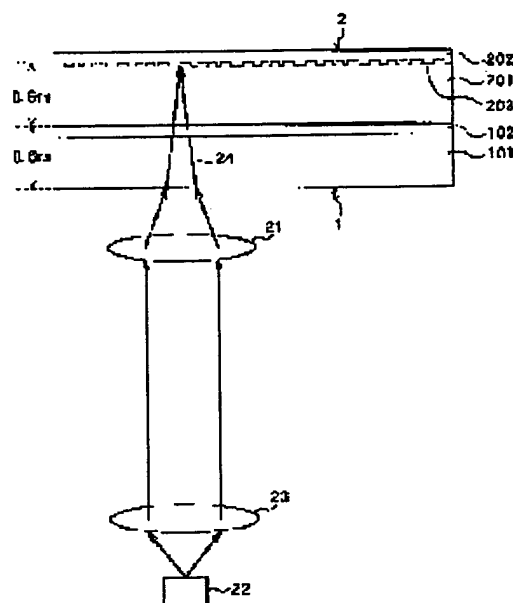
(72)Inventor : KOBAYASHI SEIJI

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, OPTICAL INFORMATION RECORDING DEVICE, OPTICAL INFORMATION RECORDING METHOD AND OPTICAL INFORMATION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the manufacture of an optical information recording medium which is interchangeable between systems in which the thicknesses of the media to be used are different.

SOLUTION: The optical information recording medium 1 is constituted of a substrate 101 and a hologram material layer 102, an optical disk 2 is constituted of a substrate 201 and a reflecting film 202, and embossed pits 203 carrying information are formed on the boundary surfaces thereof. The optical information recording medium 1 and the optical disk 2 are laid over the other, and are irradiated from the substrate 101 side with irradiating light 24 to be converged on the embossed pits 203, and an interference pattern generated by a reflecting light from the irradiating light 29 and the embossed pits 203 is recorded in the hologram material layer 102. At the time of reproduction, the optical information recording medium 1 is irradiated with a light to be converged on the embossed pits 203 to generate reproducing light.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical information record medium characterized by having an information record section for generating an information playback light equivalent to the light produced when the exposure light for playback is irradiated from one field side and the object point which supported information exists in the location which only a predetermined distance by the side of the field of another side left.

[Claim 2] Said information record section is an optical information record medium according to claim 1 characterized by generating two or more information playback light equivalent to two or more light produced when the object point which supported information, respectively exists in a location which is different about the depth direction.

[Claim 3] It is the optical information record medium according to claim 1 which two or more said information record sections are established in a location which is different about the depth direction, and is characterized by each information record section generating an information playback light equivalent to the light produced when the object point which supported information exists in a location which is different about the depth direction, respectively.

[Claim 4] The optical information record medium according to claim 3 characterized by being constituted by making two substrates with which the information record section was formed in the whole surface, respectively rival so that information record sections may face each other, and preparing two information record sections.

[Claim 5] The optical information record medium according to claim 1 characterized by having the information support field where the information other than said information record section is recorded as change of an optical property.

[Claim 6] As the 1st optical information record medium which has the information record section which consists of material for optical recording from which it sympathizes with light and an optical property changes, and change of an optical property Where the 2nd optical information record medium which has the information support field where information was recorded beforehand is piled up, the exposure light for record is irradiated from an optical 1st information record-medium side. The information recorded on the information support field of the 2nd optical information record medium as an interference pattern of said exposure light for record, and the return light from the 2nd [ based on this exposure light for record ] information record medium The optical information recording device characterized by having an information record means to record on the information record section of the 1st optical information record medium.

[Claim 7] Said exposure light for record is an optical information recording device according to claim 6 characterized by being the convergence light converged on the information support field of said 2nd optical information record medium.

[Claim 8] Said exposure light for record is an optical information recording device according to claim 6 characterized by being parallel light.

[Claim 9] Said exposure light for record is an optical information recording device according to claim 6 characterized by being the convergence light converged by the position of the near side of the information record section of said 1st optical information record medium.

[Claim 10] As the 1st optical information record medium which has the information record section which consists of material for optical recording from which it sympathizes with light and an optical property changes, and change of an optical property Where the 2nd optical information record medium which has the information support field where information was recorded beforehand is piled up, the exposure light for record is irradiated from an optical 1st information record-medium side. The information recorded on the

information support field of the 2nd optical information record medium as an interference pattern of said exposure light for record, and the return light from the 2nd [ based on this exposure light for record ] information record medium By carrying out sequential execution of the procedure recorded on the information record section of the 1st optical information record medium about each of two or more 2nd optical information record media to the 1st same optical information record medium The optical information record approach characterized by carrying out multiplex record of the information recorded on the 1st same optical information record medium by two or more 2nd optical information record media.

[Claim 11] The exposure light for playback is irradiated to the optical information record medium which has an information record section for generating an information playback light equivalent to the light produced when the exposure light for playback is irradiated from one field side and the object point which supported information exists in the location which only a predetermined distance by the side of the field of another side left. The optical information regenerative apparatus characterized by having the information playback means which detects the information playback light obtained as a result, and reproduces information.

[Claim 12] the optical information regenerative apparatus according to claim 11 with which the information record section of said optical information record medium generates two or more information playback light equivalent to two or more light produced when the object point which supported information, respectively exists in a location which is different about the depth direction, and said information playback means is characterized by to reproduce the information on two or more information playback light on which is resembled, respectively and it is based.

[Claim 13] the optical information regenerative apparatus according to claim 11 which characterize by for two or more the information record sections of said optical information record medium to be establish in the location which be different about the depth direction , and for each information record section to generate an information playback light equivalent to the light which produce when the object point which supported information exist in a location which be different about the depth direction , respectively , and to reproduce the information on two or more information playback light with which said information playback means be generate from two or more information record sections on which resemble , respectively and it base .

[Claim 14] It is the optical information regenerative apparatus according to claim 11 which said optical information record medium has the information support field where the information other than an information record section was beforehand recorded as change of an optical property, and is characterized by said information playback means reproducing the information recorded on said information record section, and the information recorded on said information support field.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical information regenerative apparatus which reproduces information from the optical information record medium with which information is recorded using holography, and this optical information record medium, an approach, and the optical information recording device which records information on an optical information record medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional optical disc system irradiates light which is generally converged on the whole surface of a transparent substrate on an information recording layer to the optical disk with which the information recording layer was prepared from a substrate side, and performs informational record and playback.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In such a conventional optical disc system, when the thickness of the substrate of the optical disk used by the system differed, there was a trouble that it was very difficult to take compatibility between systems. For example, in the system of the compact disk (it is hereafter described as CD.) which uses the optical disk whose thickness of a substrate is 1.2mm, thickness of a substrate was not able to reproduce the information recorded on the optical disk which is 0.6mm. Since this is designing optical system so that optical aberration may be abolished in each system according to the thickness of the substrate of the optical disk to be used, the optical disk originally used by the system is for the configuration of the optical spot for optical aberration occurring and reading a signal to collapse, when the optical disk with which the thickness of a substrate differs is used.

[0004] Moreover, in the optical disk, two or more information recording layers were accumulated conventionally, maintaining fixed spacing, it multilayered, and increasing storage capacity was proposed. If as many information recording layers as possible can be piled up according to this method, higher storage capacity is realizable. However, there was a trouble that it was difficult to control correctly spacing of an information recording layer and an information recording layer to a fixed value conventionally.

[0005] Moreover, in the optical disc system with which the former is put in practical use, creating the disk of two sheets which recorded information different, respectively, making these rival, and considering as the optical disk of one sheet was also performed. in this case, it becomes informational record and reproducible, consequently it is the both sides of the front face and rear face of an optical disk, if the storage capacity of one optical disk is raised twice as compared with the case of only one side, it will obtain, and there is an advantage. However, in order to have reproduced the information recorded on both sides from the optical disk of the lamination mold created in this way, the user had to make the optical disk inside-out and there was a trouble that it was impossible to reproduce continuously the information which time and effort is taken upwards and recorded on both sides of an optical disk. Moreover, although the device of having carried two pickup which counters on both sides of an optical disk, or carrying the device in which pickup is moved to a rear-face side from the front-face side of an optical disk was also made in order to enable it to reproduce the information recorded on both sides, without turning an optical disk over conventionally, in any case, the magnitude of an optical information regenerative apparatus became very large, and the trouble of being scarce was in practicality.

[0006] This invention was made in view of this trouble, and the 1st purpose is in offering the optical information record medium and the optical information recording device which enabled it to create easily the optical information record medium which had compatibility between the systems by which the thickness of the medium to be used differs.

[0007] The 2nd purpose of this invention has an optical information regenerative apparatus in offering the optical information record medium and the optical information regenerative apparatus which enabled it to reproduce information in the optimal condition irrespective of the physical thickness of an optical information record medium.

[0008] The 3rd purpose of this invention is from the optical information record medium with which multiplex record of the optical information record medium, the optical information recording device and approach of being able to carry out multiplex record of two or more information, and having enabled it to increase storage capacity with the easy optical information record medium of a configuration, and the information was carried out to offer the optical information regenerative apparatus for reproducing information.

[0009] Even if the 4th purpose of this invention is the optical information record medium of a lamination mold, it is to offer the optical information record medium and the optical information regenerative apparatus which enabled it to reproduce the information which did not need to turn an optical information record medium over and was recorded on both sides.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The optical information record medium of this invention is equipped with the information record section for generating an information playback light equivalent to the light produced when the object point which supported information exists in the location which only a predetermined distance by the side of the field of another side left when the exposure light for playback is irradiated from one field side.

[0011] Moreover, the optical information recording device of this invention As the 1st optical information record medium which has the information record section which consists of material for optical recording from which it sympathizes with light and an optical property changes, and change of an optical property Where the 2nd optical information record medium which has the information support field where information was recorded beforehand is piled up, the exposure light for record is irradiated from an optical 1st information record-medium side. It has an information record means to record the information recorded on the information support field of the 2nd optical information record medium on the information record section of the 1st optical information record medium as an interference pattern of the exposure light for record, and the return light from the 2nd [ based on this exposure light for record ] information record medium.

[0012] Moreover, the optical information record approach of this invention As the 1st optical information record medium which has the information record section which consists of material for optical recording from which it sympathizes with light and an optical property changes, and change of an optical property Where the 2nd optical information record medium which has the information support field where information was recorded beforehand is piled up, the exposure light for record is irradiated from an optical 1st information record-medium side. The information recorded on the information support field of the 2nd optical information record medium as an interference pattern of the exposure light for record, and the return light from the 2nd [ based on this exposure light for record ] information record medium By carrying out sequential execution of the procedure recorded on the information record section of the 1st optical information record medium about each of two or more 2nd optical information record media to the 1st same optical information record medium Multiplex record of the information recorded on the 1st same optical information record medium by two or more 2nd optical information record media is carried out.

[0013] Moreover, when the exposure light for playback is irradiated from one field side, the optical information regenerative apparatus of this invention As opposed to the optical information record medium which has an information record section for generating an information playback light equivalent to the light produced when the object point which supported information exists in the location which only a predetermined distance by the side of the field of another side left The exposure light for playback is irradiated and it has the information playback means which detects the information playback light obtained as a result, and reproduces information.

[0014] In the optical information record medium of this invention, if the exposure light for playback is irradiated from one field side of an information record section, an information playback light equivalent to the light produced when the object point which supported information exists in the location which only a predetermined distance by the side of the field of another side of an information record section left will be generated from an information record section.

[0015] Moreover, where the 1st optical information record medium which has the information record section which consists of material for optical recording from which it sympathizes with light and an optical

property changes in the optical information recording device of this invention, and the 2nd optical information record medium which has the information support field where information was beforehand recorded as change of an optical property are piled up By the information record means, the exposure light for record is irradiated from an optical 1st information record-medium side. The information recorded on the information support field of the 2nd optical information record medium is recorded on the information record section of the 1st optical information record medium as an interference pattern of the exposure light for record, and the return light from the 2nd [ based on this exposure light for record ] information record medium.

[0016] Moreover, where the 1st optical information record medium which has the information record section which consists of material for optical recording from which it sympathizes with light and an optical property changes by the optical information record approach of this invention, and the 2nd optical information record medium which has the information support field where information was beforehand recorded as change of an optical property are piled up The information which irradiated the exposure light for record from the optical 1st information record-medium side, and was recorded on the information support field of the 2nd optical information record medium as an interference pattern of the exposure light for record, and the return light from the 2nd [ based on this exposure light for record ] information record medium Sequential execution of the procedure recorded on the information record section of the 1st optical information record medium is carried out about each of two or more 2nd optical information record media to the 1st same optical information record medium. By this Multiplex record of the information recorded on the 1st same optical information record medium by two or more 2nd optical information record media is carried out.

[0017] Moreover, in the optical information regenerative apparatus of this invention, when the exposure light for playback is irradiated from one field side As opposed to the optical information record medium which has an information record section for generating an information playback light equivalent to the light produced when the object point which supported information exists in the location which only a predetermined distance by the side of the field of another side left with an information playback means The exposure light for playback is irradiated, the information playback light obtained as a result is detected, and informational playback is performed.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0019] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the optical information recording apparatus concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. The optical information record medium 1 concerning the gestalt of this operation and the optical disk 2 which has the information support field where information was beforehand recorded as change of an optical property this optical information recording device 10 The spindle 11 attached in the condition of having piled up so that the optical information record medium 1 might serve as the bottom, It has the spindle motor 12 made to rotate this spindle 11 and the spindle servo circuit 13 which controls a spindle motor 12 to maintain the number of rotations of the optical information record medium 1 and an optical disk 2 at a proper value.

[0020] The pickup 15 for detecting the return light from these, while the optical information recording apparatus 10 irradiates light to the optical information record medium 1 and an optical disk 2 further, The driving gear which makes this pickup 15 movable to radial [ of the optical information record medium 1 and an optical disk 2 ] and which is not illustrated, So that it can record by pickup 15 by the position of the optical information record medium 1 and an optical disk 2 While performing the slide servo which a driving gear is controlled [ servo ] and moves pickup 15 to radial [ of the optical information record medium 1 and an optical disk 2 ] The servo circuit 16 which performs the focus servo which adjusts the location of the convergent point of the exposure light irradiated from pickup 15 based on the detecting signal of pickup 15 about the depth direction of the optical information record medium 1 and an optical disk 2, and the tracking servo which makes exposure light follow a predetermined truck, In order to control the output of semiconductor laser which was prepared in pickup 15 and which is mentioned later to maintain an always proper value, it has the laser power control circuit 17. In addition, since the configuration for detecting a focal error signal required for a focus servo and a tracking servo and a tracking error signal and the configuration for performing a slide servo, a focus servo, and a tracking servo are the same as that of what is widely used by the system of a common optical disk, explanation is omitted here.

[0021] In addition, in this application, a convergent point is equivalent to the object point in image formation optical system, and the image point, and, in the case of convergence light, means the point that

each beam of light which constitutes the convergence light gathers, and, in the case of emission light, the point that the productions of each beam of light which constitutes the emission light gather is said.

[0022] Drawing 2 shows the cross-section configuration of the optical information record medium 1. The optical information record medium 1 forms the hologram ingredient layer 102 as an information record section in the whole surface of the disc-like substrate 101 formed with a polycarbonate, glass, etc., and is constituted. With the gestalt of this operation, the thickness of a substrate 101 is 0.6mm and the thickness of the hologram ingredient layer 102 is about several 10 micrometers, for example, 10-40 micrometers. In addition, below, the thickness of the hologram ingredient layer 102 is disregarded and explained. By the spin coat method, the hologram ingredient layer 102 applies a hologram ingredient to the whole surface of a substrate 101, and is formed. A hologram ingredient is an ingredient from which optical properties, such as a refractive index, a dielectric constant, and a reflection factor, change according to luminous intensity when light is irradiated. For example As a hologram ingredient from Du Pont The ingredient announced ("W.) [ "Photopolymersfor holography" besides KSmothers, Practical HolographyIV, ] [ SPIE OE/Laser Conference ] Proceedings, 1212-03, Los Angeles, CA, and Jan. It can use "the 14-19th page and refer to 1990"." In addition, a transparent protective coat may be formed on the hologram ingredient layer 102.

[0023] Drawing 3 shows the cross-section configuration of an optical disk 2. An optical disk 2 forms the reflective film 202 which consists of aluminum in the whole surface of the disc-like substrate 201 formed with a polycarbonate, glass, etc., and is constituted. The embossing pit 203 which supported predetermined information is formed in the interface of a substrate 201 and the reflective film 202. Like the usual CD etc., by injection-molding equipment, the whole surface of a substrate 201 imprints and this embossing pit 203 is formed in it. The reflective film 202 is formed by the vacuum deposition method or the sputtering method. With the gestalt of this operation, the thickness of a substrate 201 is 0.6mm. The interface of a substrate 201 and the reflective film 202 in which the embossing pit 203 is formed is equivalent to the information support field in this invention.

[0024] Drawing 4 shows the main components of pickup 15. Pickup 15 is equipped with the objective lens 21 which counters the substrate 101 side of the optical information record medium 1, the semiconductor laser 22 which carries out outgoing radiation of the laser beam, and the collimator lens 23 arranged between semiconductor laser 22 and an objective lens 21 when the optical information record medium 1 and an optical disk 2 are fixed to a spindle 11. In addition, the objective lens 21 is supported movable by the actuator for focuses, and the actuator for tracking. A collimator lens 23 considers as a parallel ray, it is condensed with an objective lens 21, and the laser beam by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 22 is irradiated by the optical information record medium 1 and the optical disk 2 by it. [0025] Next, the actuation of the optical information recording device 10 and the operation of the optical information record medium 1 concerning the gestalt of this operation are explained.

[0026] The optical information recording apparatus 10 and the optical information record medium 1 concerning the gestalt of this operation are used in order to record information which was caused embossing pit 203 and was beforehand recorded on the optical disk 2, for example on the optical information record medium 1 (imprint). In this case, as shown in drawing 4, the optical disk 2 with which the optical information record medium 1 and information before information-record were recorded is piled up so that the optical information record medium 1 may serve as the bottom, and is fixed to a spindle 11. In addition, the optical information record medium 1 and an optical disk 2 are arranged so that a substrate 101,201 may turn down, respectively. The approach of the clamp of the optical information record medium 1 and an optical disk 2 is the same as that of a common optical disc system. In this condition, the optical information record medium 1 and an optical disk 2 are controlled to maintain a regular rotational frequency by the spindle servo circuit 13, and rotate with a spindle motor 12, and semiconductor laser 22 carries out outgoing radiation of the laser beam of a proper output (for example, about 15mW) by control of the laser power control circuit 17.

[0027] A collimator lens 23 considers as a parallel ray, it is condensed with an objective lens 21, and the laser beam by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 22 is irradiated by the optical information record medium 1 and the optical disk 2 as an exposure light 24 for record by it. Here, the location of the convergent point of the exposure light 24 for record is a location in which it is formed, the boundary 203, i.e., the embossing pit, of the substrate 201 and the reflective film 202 in an optical disk 2. Although the exposure light 24 for record irradiated on the embossing pit 203 through the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 1 turns into the reflected light and returns to the objective lens 21 again in response to the modulation according to the condition of the embossing pit 203, the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 1 exists in the middle.



Therefore, in the part of the hologram ingredient layer 102, the exposure light 24 for record and the reflected light from the embossing pit 203 interfere, consequently luminous-intensity distribution serves as an interference pattern (pattern on the strength) as shown in drawing 5 rather than is [ for example, ] uniform. Since the condition of the embossing pit 203 becomes irregular, such interference patterns differ a little according to the location of the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 1 corresponding to the condition of the embossing pit 203. Therefore, multiplex record of the interference pattern as shown in drawing 5 is carried out in the location location at the hologram ingredient layer 102, changing the reinforcement and pattern.

[0028] While the servo circuit 16 performs a focus servo and a tracking servo for such record to an optical disk 2, it carries out by scanning the whole surface of an optical disk 2. After this scan finishes, all the information currently recorded on the optical disk 2 is recorded on the hologram ingredient layer 102. Thus, if record of the information on the hologram ingredient layer 102 is completed, the optical information record medium 1 and an optical disk 2 will be removed from the optical information recording device 10 shown in drawing 1. If it \*\* and there is need, all over the optical information record medium 1, the predetermined time exposure of the ultraviolet rays of predetermined reinforcement will be carried out, and the information recorded on the hologram ingredient layer 102 will be decided. In addition, when recording the information on the same disk 2 on other optical new information record media 1, the same optical disk 2 is reused repeatedly.

[0029] Next, the optical information regenerative apparatus concerning the gestalt of this operation which reproduces information from the optical information record medium 1 with which it was made like and information was recorded above is explained. The configuration of the outline of this optical information regenerative apparatus is the same as that of the optical information recording device 10 shown in drawing 1. Therefore, below, the same component as the optical information recording device 10 is explained using the same sign. However, in the case of an optical information regenerative apparatus, the laser power control circuit 17 controls the output of semiconductor laser to become proper reading power (about [ at the time of record ] 1/10). Moreover, in the case of an optical information regenerative apparatus, pickup 15 becomes with a configuration as shown in drawing 6. Namely, the pickup 15 in an optical information regenerative apparatus When the optical information record medium 1 is fixed to a spindle 11, between the objective lens 31 which counters the substrate 101 side of the optical information record medium 1, the semiconductor laser 32 which carries out outgoing radiation of the laser beam, and semiconductor laser 32 and an objective lens 31 The collimator lens 33 and beam splitter 34 which were arranged in order [ side / semiconductor laser 32 ], The return light from the optical information record medium 1 is equipped with the condenser lens 35, the pinhole member 36, and photodetector 37 which were arranged in order [ side / beam splitter 34 ] on the optical path of the light reflected by the beam splitter 34. In addition, the objective lens 31 is supported movable by the actuator for focuses and the actuator for tracking which are not illustrated. When a parallel ray carries out incidence of the pinhole formed in the pinhole member 36 to a condenser lens 35, it is arranged in the location which the outgoing radiation light from a condenser lens 35 converges. In addition, the pickup 15 in the optical information regenerative apparatus concerning the gestalt of this operation serves as the same configuration as the pickup in the optical disk regenerative apparatus designed for [ whose thickness of a substrate is 1.2mm ] optical disks.

[0030] Next, with reference to drawing 6 thru/or drawing 8, the actuation of an optical information regenerative apparatus and the operation of the optical information record medium 1 concerning the gestalt of this operation are explained. At the time of information playback, the optical information record medium 1 is fixed to a spindle 11 so that a substrate 101 may serve as the bottom. In this condition, the optical information record medium 1 is controlled to maintain a regular rotational frequency by the spindle servo circuit 13, and rotates with a spindle motor 12, and semiconductor laser 32 carries out outgoing radiation of the laser beam of a proper output (for example, about 1mW) by control of the laser power control circuit 17.

[0031] The laser beam by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 32 is made a parallel ray by the collimator lens 33, it is condensed with an objective lens 31 and a part is irradiated by the optical information record medium 1 as an exposure light 38 for playback, as a beam splitter 34 is passed and it was shown in drawing 7. Here, the location of the convergent point of the exposure light 38 for playback is the location 39 same about the depth direction of an optical disk 1 as the location of the convergent point of the exposure light for record, i.e., the location where the embossing pit 203 was formed in the condition that the optical disk 2 piled up, on the optical information record medium 1 at the time of informational record, (henceforth an information support object point location). Therefore, the distance from the front face of the substrate 101 of the optical information record medium 1 to the information support



object point location 39 is set to 1.2mm. In the optical information record medium 1 whose thickness is 0.6mm, the exposure light 38 for playback serves as a big spot, and is irradiated by the hologram ingredient layer 102. Since the interference pattern as shown in drawing 5 is recorded on the hologram ingredient layer 102, if the above-mentioned exposure light 38 for playback is irradiated, as shown in drawing 8, from the hologram ingredient layer 102, it will have the same property as the reflected light from the embossing pit 203 at the time of informational record, and the light wave which goes in the same direction will occur as an information playback light 40. The location of the convergent point of this information playback light 40 is the information support object point location 39. Incidence of the information playback light 40 is carried out to an objective lens 31, it serves as a parallel ray, a part is reflected by the beam splitter 34, and it is condensed with a condenser lens 35, and it passes through the pinhole of the pinhole member 36, light is received by the photodetector 37, it is changed into an electrical signal, and a regenerative signal is outputted. This regenerative signal turns into the same signal as the case where it is actually based on return light from the embossing pit 203. Since the processing circuit of a regenerative signal is the same as that of a common optical disc system, explanation is omitted. Moreover, since the information playback light generated from the hologram ingredient layer 102 has the same property as the reflected light from the embossing pit 203, it can perform a focus servo and a tracking servo like the case where it carries out using the reflected light from the embossing pit 203.

[0032] In addition, since any light other than information playback light is not converged on the pinhole of the pinhole member 36 although light other than information playback light also returns when the exposure light for playback is irradiated at the optical information record medium 1, the most is intercepted by the pinhole member 36 and does not reach a photodetector 37.

[0033] Thus, according to the optical information record medium 1 and the optical information regenerative apparatus concerning the gestalt of this operation, although the physical thickness of the optical information record medium 1 is 0.6mm, the thickness of a substrate can reproduce information using the pickup designed for [ which is 1.2mm ] optical disks.

[0034] As explained above, according to the optical information record medium 1 and the optical information recording apparatus concerning the gestalt of this operation, the information recorded on the optical disk 2 whose thickness of a substrate 201 is 0.6mm by recording on the optical information record medium 1 (imprint) The pickup designed for [ whose thickness of a substrate is 1.2mm ] optical disks is used. In the optimal condition The optical information record medium which can reproduce the information currently recorded on the optical disk 2 can be created, and it becomes possible to create easily the optical information record medium which had compatibility between the systems by which the thickness of the medium to be used differs. Moreover, according to the optical information record medium 1 and the optical information regenerative apparatus concerning the gestalt of this operation, information is reproducible in the optimal condition like the case where the optical disk whose thickness of a substrate is 1.2mm is used, irrespective of the physical thickness (0.6mm) of the optical information record medium 1.

[0035] In addition, although the optical information recording device and the optical information regenerative apparatus were explained as a thing of another object, the pickup for playback shown in drawing 6 serves as the pickup for record, and may constitute the optical information record regenerative apparatus equipped with the function of both an optical information recording device and an optical information regenerative apparatus from a gestalt of this operation.

[0036] Next, with reference to drawing 9 thru/or drawing 11, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained. The gestalt of this operation is the example which was made to carry out multiplex record of the information on two or more optical disks to the same optical information record medium 1. With the gestalt of this operation, the optical disk 3 shown in drawing 9 other than the optical disk 2 shown in drawing 3 is used. Different information from the information recorded on the optical disk 2 is recorded on this optical disk 3. Like the disk 2, the reflective film 302 which consists of aluminum is formed, it is constituted, and the embossing pit 303 which supported predetermined information in the interface of a substrate 301 and the reflective film 302 is formed in the whole surface of the disc-like substrate 301 formed with a polycarbonate, glass, etc. by the optical disk 3. However, the thickness of the substrate 301 in this optical disk 3 is 0.65mm.

[0037] Next, how to carry out multiplex record of the information recorded on two or more optical disks 2 and 3 to the same optical information record medium 1 is explained. In the gestalt of this operation, the thing same as an optical information recording device as the gestalt of the 1st operation is used. However, it considers as the configuration to which an objective lens 21 can be moved and the location of the convergent point of the exposure light for record can be moved 0.05mm or more with the actuator for focus

servos. First, the information recorded on the optical disk 2 is recorded to the optical information record medium 1 before information record like the record actuation in the gestalt of the 1st operation. However, decision of the information by UV irradiation is not made at the time. Next, the information recorded on the optical disk 3 is recorded like the record actuation in the gestalt of the 1st operation to the same optical information record medium 1. Thereby, multiplex record of the information recorded on the optical disk 2 and the information recorded on the optical disk 3 is carried out at the hologram ingredient equipment 102 of the optical information record medium 1. And after that, ultraviolet rays are irradiated all over the optical information record medium 1, and all information recorded on hologram ingredient equipment 102 is decided.

[0038] Thus, as shown in drawing 10 and drawing 11, the information support object point location 39 corresponding to the information recorded on the optical disk 2 is located from the front face of the substrate 101 of the optical information record medium 1 in the location of 1.2mm, and the information support object point location 41 corresponding to the information recorded on the optical disk 3 is located from the front face of the substrate 101 of the optical information record medium 1 in the location of 1.25mm in the optical information record medium 1 on which information was recorded. Therefore, this optical information record medium 1 turns into a medium with the information recorded on the optical disk 2 by the location of 1.2mm, and the location of 1.25mm and the information recorded on the optical disk 3 equivalent to what is recorded by the embossing pit, respectively from the front face of a substrate 101, although physical thickness is 0.6mm.

[0039] Next, how to reproduce information is explained from the optical information record medium 1 with which it did in this way and multiplex record of two kinds of information was carried out. In the gestalt of this operation, the thing same as an optical information regenerative apparatus as the gestalt of the 1st operation is used. However, it considers as the configuration to which an objective lens 31 can be moved and the location of the convergent point of the exposure light for playback can be moved 0.05mm or more with the actuator for focus servos. Like the playback actuation in the gestalt of the 1st operation, in reproducing the information currently recorded on the optical disk 2, as shown in drawing 10, the exposure light 38 for playback is irradiated and it performs it to the optical information record medium 1 so that it may converge in the information support object point location 39. On the other hand, in reproducing the information currently recorded on the optical disk 3, as shown in drawing 11, the exposure light 38 for playback is irradiated and it performs it to the optical information record medium 1 so that it may converge in the information support object point location 41. Since the information playback light which has the same property as the reflected light from the embossing pit 303 of an optical disk 3 from the hologram ingredient layer 102 at this time occurs, the information currently recorded on the optical disk 3 is reproducible by detecting this information playback light.

[0040] Thus, according to the gestalt of this operation, multiplex record of two or more kinds of information can be carried out using the optical information record medium 1 of a very easy configuration, and the storage capacity of the optical information record medium 1 can be increased. Moreover, the same medium as the optical disk of the conventional multilayer structure can be created very easily, without needing the complicated process of arranging two or more information recording layers at fixed spacing like the optical disk of the conventional multilayer structure according to the gestalt of this operation. In addition, in the gestalt of this operation, it may be made to carry out multiplex record of three or more kinds of information at the same optical information record medium 1 by preparing three or more optical disks with which the thickness of a substrate differs mutually, and carrying out sequential execution of the above-mentioned record actuation for every optical disk to the same optical information record medium 1.

[0041] In addition, in the gestalt of this operation, in order to prevent interference between each information, as for the thickness of the substrate of each optical disk which supported each information which, and carries out multiplex record to putting in another way, it is desirable that it is separated more than the depth of focus which becomes settled in the optical system of pickup 15 mutually. [ information ] [ of each information by which multiplex record was carried out ] [ information support object point ]

[0042] In addition, the depth of focus will mean the range (distance) which becomes below the value that can permit the breadth of the image point, and the range (distance) which can be regarded as a focus being as \*\*\*\*, if it says simply. The depth of focus Z is expressed for example, with a degree type (refer to "Principles of Optical Disc Systems" besides G Bouwhuis, Adam Hilger Ltd, and the 195th page). However, (NA) is the numerical aperture of a condenser lens and lambda is the wavelength of the light source.

[0043]

[Equation 1]  $Z = \frac{\lambda}{2(NA)^2}$

[0044] The configuration of others in the gestalt of this operation, an operation, and effectiveness are the same as the gestalt of the 1st operation.

[0045] Next, with reference to drawing 12 thru/or drawing 17, the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained. The gestalt of this operation is an example which creates the lamination type light information record medium which the optical information record medium of two sheets is made to rival, and has a two-layer information record section. With the gestalt of this operation, the optical information record media 1 and 51 of two sheets are used. Thickness is 0.6mm and the optical information record medium 51 before information record is the completely same configuration as the information record medium 1 before information record. Moreover, with the gestalt of this operation, two optical disks 2 and 3 are used like the gestalt of the 2nd operation. The thickness of the substrate 301 of 0.6mm and an optical disk 3 of the thickness of the substrate 201 of an optical disk 2 is 0.65mm.

[0046] Next, how to create the lamination type light information record medium concerning the gestalt of this operation is explained. In the gestalt of this operation, the thing same as an optical information recording device as the gestalt of the 1st operation is used. However, it considers as the configuration to which an objective lens 21 can be moved and the location of the convergent point of the exposure light for record can be moved 0.05mm or more with the actuator for focus servos. First, like the record actuation in the gestalt of the 1st operation, as shown in drawing 12, where an optical disk 2 is laid on top of the optical information record medium 1 before information record, the exposure light 24 for record is irradiated from the objective lens 21 of the pickup in an optical information recording apparatus, and the information recorded on the optical disk 2 is recorded on the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 1. Next, similarly, as shown in drawing 13, where an optical disk 3 is laid on top of the optical information record medium 51 before information record, the exposure light 24 for record is irradiated from an objective lens 21, and the information recorded on the optical disk 3 is recorded on the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 51.

[0047] thus, in the optical information record medium 1 on which information was recorded As shown in drawing 14, the information support object point location 39 corresponding to the information recorded on the optical disk 2 is located from the front face of the substrate 101 of the optical information record medium 1 in the location of 1.2mm. The optical information record medium 1 turns into a medium with the information equivalent to what is recorded by the embossing pit recorded on the optical disk 2 by the location of 1.2mm from the front face of a substrate 101. Therefore, it becomes reproducible [ the information recorded on the hologram ingredient layer 102 ] from the objective lens 31 of the pickup in an optical information regenerative apparatus to the optical information record medium 1 by irradiating the exposure light 38 for playback converged on the information support object point location 39. Similarly with the optical information record medium 51 on which information was recorded As shown in drawing 15, the information support object point location 41 corresponding to the information recorded on the optical disk 3 is located from the front face of the substrate 101 of the optical information record medium 51 in the location of 1.25mm. The optical information record medium 51 turns into a medium with the information equivalent to what is recorded by the embossing pit recorded on the optical disk 3 by the location of 1.25mm from the front face of a substrate 101. Therefore, it becomes reproducible [ the information recorded on the hologram ingredient layer 102 ] from the objective lens 31 of the pickup in an optical information regenerative apparatus to the optical information record medium 51 by irradiating the exposure light 38 for playback converged on the information support object point location 41.

[0048] By the way, even if the optical information record media 1 and 51 with which information was recorded completely carry out incidence of the exposure light 38 for playback from hard flow, respectively, they can reproduce information similarly. Drawing 16 turns the optical information record medium 51 over from the condition of drawing 15, and, in the case of drawing 15, the example to which incidence of the exposure light 38 for playback was carried out from hard flow is shown. However, he inserts the dummy disk 52 with a thickness of 0.6mm it is thin from an ingredient homogeneous as a substrate 101 between the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 51, and an objective lens 31, and is trying for optical aberration not to occur in the light irradiated by the hologram ingredient layer 102 in this example by carrying out incidence of the exposure light 38 for playback to the optical information record medium 51 through this dummy disk 52. Thus, if the optical information record medium 51 is turned over and incidence of the exposure light 38 for playback is carried out to the optical information record medium 51 through the dummy disk 52, an information playback light equivalent to the case where the embossing pit 203 exists in the information support object point location 41 distant from the front face of the dummy disk 52 1.25mm will be generated from hologram ingredient equipment 102. Therefore, the information

(information currently recorded on the optical disk 3) recorded on the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 51 is reproducible by irradiating the exposure light 38 for playback which is converged in the information support object point location 41 distant from the front face of the dummy disk 52 1.25mm.

[0049] Furthermore, as shown in drawing 17, even if it replaces the dummy disk 52 in drawing 16 with the optical information record medium 1 which has the same thickness, the information recorded on the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 51 is reproducible similarly. Then, as shown in drawing 17, the lamination type light information record medium 55 in the gestalt of this operation makes the optical disk 1 which recorded the information currently recorded on the optical disk 2, and the optical disk 51 which recorded the information currently recorded on the optical disk 3 rival so that hologram ingredient layer 102 comrades may face each other, and is created.

[0050] Next, how to reproduce information from the lamination type light information record medium 55 is explained. In the gestalt of this operation, the thing same as an optical information regenerative apparatus as the gestalt of the 1st operation is used. However, it considers as the configuration to which an objective lens 31 can be moved and the location of the convergent point of the exposure light for playback can be moved 0.05mm or more with the actuator for focus servos. When the lamination type light information record medium 55 has been arranged so that the optical information record medium 1 may turn down as shown in drawing 17, In reproducing the information (information currently recorded on the optical disk 2) recorded on the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 1 The exposure light 38 for playback is irradiated and is performed to the lamination type light information record medium 55 so that it may converge in the information support object point location 39 located from the front face of the substrate 101 of the optical information record medium 1 in the location of 1.2mm. On the other hand, in reproducing the information (information currently recorded on the optical disk 3) recorded on the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 51, the exposure light 38 for playback is irradiated and it performs it to the lamination type light information record medium 55 so that it may converge in the information support object point location 41 located from the front face of the substrate 101 of the optical information record medium 1 in the location of 1.25mm.

[0051] Thus, according to the lamination type light information record medium 55 which the optical information record media 1 and 51 of two sheets with which the information support object point locations 39 and 41 differ mutually were made to rival so that hologram ingredient layer 102 comrades may face each other, and was created, compared with each optical information record medium 1 and 51 simple substances, storage capacity can be increased twice. and in the lamination type light information record medium 55 in the gestalt of this operation Since what is necessary is to carry out incidence of the exposure light for playback only from one side of the lamination type light information record medium 55 also when reproducing any of the information recorded on two hologram ingredient layers 102 It becomes possible to reproduce a lot of data with a quick access speed, not turning an optical disk over like the conventional lamination mold optical disk, and keeping the magnitude of an optical information regenerative apparatus small.

[0052] In addition, also in the gestalt of this operation, like the gestalt of the 2nd operation, in order to prevent interference between each information, it is desirable [ the information support object point locations 39 and 41 of each information ] that it is separated more than the depth of focus which becomes settled in the optical system of pickup 15 mutually. The configuration of others in the gestalt of this operation, an operation, and effectiveness are the same as the gestalt of the 1st operation.

[0053] Next, with reference to drawing 18 and drawing 19, the gestalt of operation of the 4th of this invention is explained. The optical information record medium in the gestalt of this operation prepares the information support field where the information other than a hologram ingredient layer is recorded as change of an optical property. As shown in drawing 18 and drawing 19, in the substrate 601, the optical information record medium 60 in the gestalt of this operation carries out the laminating of the transparence dielectric layer 602 from which a refractive index differs and which consists of silicon nitride, for example, and the hologram ingredient layer 603 in this sequence, and is constituted by the whole surface of the disc-like substrate 601 formed of the polycarbonate. It is formed by the injection-molding method, and like the usual CD etc., by injection-molding equipment, the embossing pit 604 corresponding to predetermined information is imprinted beforehand, and the substrate 601 is formed in the field by the side of the transparence dielectric layer 602 of a substrate 601. The transparence dielectric layer 602 is formed by the vacuum deposition method or the sputtering method. By the spin coat method, the hologram ingredient layer 603 applies a hologram ingredient, and is formed. Moreover, the thickness of the optical information record

medium 60 is 0.6mm.

[0054] The approach of recording the information recorded on the hologram ingredient layer 603 of the optical information record medium 60 by other optical disks is the same as that of the gestalt of the 1st operation. Moreover, it is the same approach as the gestalt of the 2nd operation, and it is also possible in the hologram ingredient layer 603 to carry out multiplex record of the information on two or more optical disks.

[0055] Moreover, the approach of reproducing the information recorded on the hologram ingredient layer 603 of the optical information record medium 60 is the same as that of the gestalt of the 1st operation. When the information recorded on the hologram ingredient layer 603 by the optical disk 2 whose thickness of a substrate is 0.6mm is recorded on drawing 18, the condition of the exposure light 38 for playback in the case of reproducing this information is shown. As shown in this drawing, the information recorded on the hologram ingredient layer 603 is reproducible with the optical information record medium 60 in the gestalt of this operation by irradiating the exposure light 38 for playback from an objective lens 31 so that it may converge in the information support object point location 39 which has the thickness of a substrate in the location of 1.2mm from the front face of a substrate 601 using the pickup designed for [ which is 1.2mm ] optical disks.

[0056] The condition of the exposure light in the case of reproducing the information recorded by the embossing pit 604 of the optical information record medium 60 is shown in drawing 19. With the optical information record medium 60 in the gestalt of this operation, as shown in this drawing, light 62 is irradiated from an objective lens 31, and the information recorded by the embossing pit 604 can be reproduced like the usual CD etc. by detecting that return light using the pickup designed for [ whose thickness of a substrate is 0.6mm ] optical disks, so that it may converge on the embossing pit 604.

[0057] Thus, the optical information record medium 60 in the gestalt of this operation becomes reproducible [ information ] on the both sides of the pickup designed for [ whose thickness of a substrate is 0.6mm ] optical disks, and the pickup designed for [ whose thickness of a substrate is 1.2mm ] optical disks. In addition, the information recorded on the hologram ingredient layer 603 may differ from the information recorded by the embossing pit 604, and it may be the same. In being the same, the optical information record medium 60 turns into a medium which can reproduce the same information by all of the pickup designed for [ the pickup designed for / whose thickness of a substrate is 0.6mm / optical disks, and whose thickness of a substrate are 1.2mm ] optical disks. The configuration of others in the gestalt of this operation, an operation, and effectiveness are the same as the gestalt of the 1st operation.

[0058] Next, with reference to drawing 20 thru/or drawing 23, the gestalt of operation of the 5th of this invention is explained. The gestalt of this operation is the example which unlike the gestalt of each above-mentioned implementation is made to carry out incidence of the parallel ray perpendicularly, and was made to perform informational record and playback to the optical information record medium 1.

[0059] Drawing 20 shows the main components of pickup of the optical information recording device in the gestalt of this operation. This pickup is equipped with the mirror 63, the convex lens 64, and the pinhole member 65 which were arranged in order [ side / laser light source 62 ] between the objective lens 61 which counters the substrate 101 side of the optical information record medium 1 when the optical information record medium 1 and an optical disk 2 pile up like the gestalt of the 1st operation, the laser light source 62 which makes a laser beam a parallel ray and carries out outgoing radiation, and an objective lens 61 and a laser light source 62. A travelling direction is changed upward into the parallel ray by which outgoing radiation was carried out from the laser light source 62 by the mirror 63, and it converges it on the point light source on the pinhole of the pinhole member 65 once with a convex lens 64. After this light passes through the pinhole of the pinhole member 65, with an objective lens 61, it is made into a parallel ray and incidence is carried out to the optical information record medium 1 and an optical disk 2 as an exposure light 66 for record. In addition, the configuration of the optical information record medium 1 and an optical disk 2 is the same as that of the gestalt of the 1st operation.

[0060] If incidence of the exposure light 66 for record of a parallel ray is carried out to the optical information record medium 1 and an optical disk 2 by pickup of such a configuration, this light will be reflected in them by the embossing pit 203 on an optical disk 2, and a spherical wave 67 will be generated from the embossing pit 203 by it. Consequently, the interference pattern of the exposure light 66 for record of the parallel ray from an objective lens 61 and the spherical wave 67 from the embossing pit 203 on an optical disk 2 is recorded on the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 1.

[0061] In addition, in the example shown in drawing 20, the exposure light 66 for record from an objective lens 61 is irradiated by some of optical information record media 1 and optical disks 2. Therefore, it is

necessary to irradiate the exposure light 66 for record uniformly in this example at the optical information record medium 1 and the whole optical disk 2, changing the location of the exposure light 66 for record to the optical information record medium 1 and an optical disk 2, in order to record all the information recorded on the optical disk 2 on the optical information record medium 1. For that purpose, there should just be equipment which predetermined makes rotate the optical information record medium 1 and an optical disk 2 an include angle every, and equipment which predetermined makes move the optical information record medium 1 and an optical disk 2 distance every radial, for example. As equipment which has these functions, since the X-theta stage of movable marketing was used for the direction of a straight line, and the hand of cut, the supported object was omitted by drawing 20. In addition, while making pivotable the optical information record medium 1 and an optical disk 2 using a step motor etc., respectively, it is good also as movable [ to radial ] in pickup. Moreover, you may make it irradiate the parallel ray from an objective lens 61 at once all over the optical information record medium 1 and an optical disk 2 by adjusting suitably the focal distance of the objective lens 61 in drawing 20, and a convex lens 64.

[0062] If the optical information record medium 1 and an optical disk 2 are divided and there is need when the information recorded on the optical disk 2 as mentioned above is recorded all over the optical information record medium 1, all over the optical information record medium 1, the predetermined time exposure of the ultraviolet rays of predetermined reinforcement will be carried out, and information recorded on the hologram ingredient layer 102 will be decided.

[0063] Next, with reference to drawing 21 and drawing 22, how to reproduce the information recorded on the hologram ingredient layer 102 of the optical information record medium 1 in the gestalt of this operation is explained. Drawing 21 shows the optical system for irradiating the exposure light for playback to the optical information record medium 1. This optical system is the same configuration as the optical system of pickup of the optical information recording device shown in drawing 20, and equips the objective lens 61 in drawing 20, the laser light source 62, the mirror 63, the convex lens 64, and the pinhole member 65 with the matched-pairs object lens 71, the laser light source 72, the mirror 73, the convex lens 74, and the pinhole member 75, respectively. According to such optical system, if the parallel ray as an exposure light 76 for playback is irradiated by the optical information record medium 1 from a substrate 101 side, from the hologram ingredient layer 102 on which information was recorded The information playback light 77 equivalent to the reflected light (spherical wave) produced when the embossing pit 203 of an optical disk 2 exists in the information support object point location distant from the front face of a substrate 101 1.2mm is generated, and this information playback light 77 advances toward the direction of an objective lens 71. In addition, drawing 21 shows the imagination pit 78 corresponding to the embossing pit 103 to the information support object point location distant from the front face of a substrate 101 1.2mm.

[0064] Drawing 22 shows the optical system for detecting the information playback light from the optical information record medium 1. This optical system is equipped with an objective lens 71, the beam splitter 79 which reflects a part of information playback light which passed this objective lens 71, the image-formation lens 80 arranged on the optical path of the information playback light reflected by this beam splitter 79, the pinhole member 81 which were arranged in the image-formation location of this image-formation lens 80, and the photodetector 82 which detect the light which passed through the pinhole of this pinhole member 81, and are changed into an electrical signal. In this optical system, information playback light 77 from the optical information record medium 1 is made into a parallel ray with an objective lens 71, a part is reflected by the beam splitter 79, 90 degrees of travelling directions are changed and image formation is carried out with the image formation lens 80. As shown in drawing 22, the image 83 of the pit corresponding to the imagination pit 78 is formed in the image formation location of this image formation lens 80. In addition, in drawing 22, for convenience, although the image 83 of a pit is separated from the pinhole member 81 and shown, the image 83 of a pit is formed on the pinhole member 81 in fact. Although the image 83 of the pit formed on the pinhole member 81 corresponds to two or more pits, only the light corresponding to the image of one of pits [ them ] passes through the pinhole of the pinhole member 81, incidence is carried out to a photodetector 82, it is changed into an electrical signal, and a desired regenerative signal is acquired.

[0065] Although the explanation using drawing 21 and drawing 22 so far divided and explained the optical system for detecting the information playback light from the optical system and the optical information record medium 1 for irradiating the exposure light for playback to the optical information record medium 1, since the exposure light for playback and information playback light pass the same objective lens 71, the main configurations of actual pickup of the optical information regenerative apparatus in the gestalt of this operation come to be shown in drawing 23. That is, this pickup arranges the beam splitter 79 in drawing 22



between the pinhole members 75 and objective lenses 71 in drawing 21 , and doubles with it the optical system shown in drawing 21 , and the optical system shown in drawing 22 . In addition, the pickup for playback shown in drawing 23 serves as the pickup for record shown in drawing 20 , and may constitute the optical information record regenerative apparatus equipped with the function of both an optical information recording device and an optical information regenerative apparatus.

[0066] As explained above, in case the information recorded on the optical disk 2 is recorded on the optical information record medium 1 according to the gestalt of this operation, the time amount which record takes by it compared with the case where convergence light is used as an exposure light for record since the large field of the optical information record medium 1 and an optical disk 2 is exposed at once by the exposure light 66 for record of a parallel ray can be shortened. When it is made to irradiate the exposure light 66 for record at once especially all over the optical information record medium 1 and an optical disk 2, it becomes possible to record the information recorded on the optical disk 2 in several [ only ] seconds on the optical information record medium 1.

[0067] Next, with reference to drawing 24 thru/or drawing 26 , the gestalt of operation of the 6th of this invention is explained. The gestalt of this operation is the example which was made to perform informational record and playback to the optical information record medium using the convergence light converged by the position of the near side of the hologram ingredient layer of an optical information record medium. In addition, with the gestalt of this operation, the optical information record medium 60 in the gestalt of the 4th operation is used.

[0068] Drawing 24 shows the main components of pickup of the optical information recording device in the gestalt of this operation. At the time of information record, the optical information record medium 60 and an optical disk 2 are piled up so that the hologram ingredient layer 603 and a substrate 201 may face each other. Pickup is equipped with the objective lens 85 which counters the substrate 601 side of the optical information record medium 60 when the optical information record medium 60 and an optical disk 2 pile up in this way, the semiconductor laser 86 which carries out outgoing radiation of the laser beam, and the collimator lens 87 which carries out incidence to an objective lens 85 by making into a parallel ray the laser beam by which outgoing radiation is carried out from this semiconductor laser 86.

[0069] In this pickup, a collimator lens 87 considers as a parallel ray, it is condensed with an objective lens 85, and the laser beam by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 86 is irradiated by the optical information record medium 60 and the optical disk 2 as an exposure light 88 for record. Here, the exposure light 88 for record is a convergence light converged on the embossing pit 604 of the optical information record medium 60. After converging on the embossing pit 604, this exposure light 88 for record turns into emission light, passes the hologram ingredient layer 603, and advances to an optical disk 2 side. It is reflected in the embossing pit 203 of an optical disk 2, and this light returns. Consequently, the interference pattern of the exposure light 88 for record and the reflected light from the embossing pit 203 of an optical disk 2 is recorded on the hologram ingredient layer 603 of the optical information record medium 60. Since the exposure light 88 for record is converged on the embossing pit 604 of the optical information record medium 60 with the gestalt of this operation, it is possible to detect the return light from the embossing pit 604, and to perform a focus servo and a tracking servo. If the optical information record medium 60 and an optical disk 2 are divided and there is need when recording the information recorded on the optical disk 2 all over the optical information record medium 60, performing a focus servo and a tracking servo, all over the optical information record medium 60, the predetermined time exposure of the ultraviolet rays of predetermined reinforcement will be carried out, and information recorded on the hologram ingredient layer 603 will be decided.

[0070] Drawing 25 shows the optical system for reproducing the information recorded on the hologram ingredient layer 603 of the optical information record medium 60 among pickup of the optical information regenerative apparatus in the gestalt of this operation. The objective lens 91 with which this optical system counters the substrate 601 side of the optical information record medium 60, The collimator lens 93 and beam splitter 94 which were arranged in order [ side / semiconductor laser 92 ] between the semiconductor laser 92 which carries out outgoing radiation of the laser beam, and this semiconductor laser 92 and objective lens 91, The return light from the optical information record medium 60 is equipped with the pinhole member 95 arranged on the optical path of the light reflected by the beam splitter 94, and the photodetector 96 which receives the light which passed through the pinhole of this pinhole member 95.

[0071] In this optical system, the laser beam by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 92 is made a parallel ray by the collimator lens 93, and a part passes a beam splitter 94, it is condensed with an objective lens 91, and it is irradiated by the optical information record medium 60 as



an exposure light 97 for playback. Here, the exposure light 97 for playback is a convergence light converged on the embossing pit 604 of the optical information record medium 60 like the exposure light 88 for record. After converging on the embossing pit 604, this exposure light 97 for playback turns into emission light, and reaches the hologram ingredient layer 603. Thus, if the exposure light 97 same in the hologram ingredient layer 603 for playback as the exposure light 88 for record is irradiated, from the hologram ingredient layer 603 on which information was recorded, an information playback light 98 equivalent to the reflected light produced when the embossing pit 203 of an optical disk 2 exists in the information support object point location 39 distant from the front face of a substrate 601 1.2mm is generated, and this information playback light 98 will advance toward the direction of an objective lens 91. This information playback light 98 passes an objective lens 91, and turns into convergence light, a part is reflected by the beam splitter 94, and it converges on the pinhole of the pinhole member 95, it passes through a pinhole, is detected by the photodetector 96, and is changed into an electrical signal, and a desired regenerative signal is acquired. In addition, when the exposure light 97 for playback is irradiated at the optical information record medium 60, the light reflected in the embossing pit 604 also returns, but since this light is not converged on the pinhole of the pinhole member 95, that most is intercepted by the pinhole member 95 and does not reach a photodetector 96.

[0072] Drawing 26 shows the optical system for reproducing the information recorded by the embossing pit 604 of the optical information record medium 60 among pickup of the optical information regenerative apparatus in the gestalt of this operation. This optical system is equipped with the pinhole member 100 arranged between the condenser lens 99 with which the return light from the optical information record medium 60 was arranged on the optical path of the light reflected by the beam splitter 94, and this condenser lens 99 and photodetector 96 instead of the pinhole member 95 in the optical system shown in drawing 25.

[0073] In this optical system, the laser beam by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 92 is made a parallel ray by the collimator lens 93, and a part passes a beam splitter 94, it is condensed with an objective lens 91, and it is irradiated by the optical information record medium 60 as an exposure light 97 for playback. Here, the exposure light 97 for playback is a convergence light converged on the embossing pit 604 of the optical information record medium 60. Return light which it is reflected in the embossing pit 604 and generated is made into parallel light with an objective lens 91, a part is reflected by the beam splitter 94, and it is condensed with a condenser lens 99, converges on the pinhole of the pinhole member 100, and passes through a pinhole, and it is detected by the photodetector 96, and is changed into an electrical signal, and a desired regenerative signal is acquired. In addition, when the exposure light 97 for playback is irradiated at the optical information record medium 60, the information playback light from the hologram ingredient layer 603 also returns, but since this information playback light is not converged on the pinhole of the pinhole member 100, that most is intercepted by the pinhole member 100 and does not reach a photodetector 96.

[0074] A switch of the optical system shown in drawing 25 and the optical system shown in drawing 26 can be performed by inserting alternatively the pinhole member 95, and a condenser lens 99 and the pinhole member 100 on the optical path of return light. Or a zoom lens system and one pinhole member are prepared, a zoom lens system is driven, the condition of completing the information playback light from the hologram ingredient layer 603 on a pinhole, and the condition of completing the return light from the embossing pit 604 on a pinhole are chosen, and you may make it choose two kinds of information.

[0075] The return light from the optical information record medium 60 moreover, on the optical path of the light reflected by the beam splitter 94 Furthermore, prepare a beam splitter, and branch return light to two and the pinhole member 95 and a photodetector are formed on one optical path after branching. On the optical path of another side, a condenser lens 99, the pinhole member 100, and a photodetector are formed, and you may enable it to reproduce to coincidence the information recorded on the hologram ingredient layer 603 of the optical information record medium 60, and the information recorded by the embossing pit 604. Moreover, the pickup for playback shown in drawing 25 and drawing 26 serves as the pickup for record shown in drawing 24, and may constitute the optical information record regenerative apparatus equipped with the function of both an optical information recording device and an optical information regenerative apparatus.

[0076] Since the exposure light for playback at the time of reproducing the information recorded by the exposure light for playback and the embossing pit 604 at the time of reproducing the information recorded on the hologram ingredient layer 603 of the optical information record medium 60 turns into convergence light converged in the same location according to the gestalt of this operation as explained above, It becomes possible to reproduce the both sides of the information recorded on the hologram ingredient layer

603 of the optical information record medium 60 by the same pickup, and the information recorded by the embossing pit 604. The configuration of others in the gestalt of this operation, an operation, and effectiveness are the same as the gestalt of the 1st operation.

[0077] In addition, since what is necessary is just to be able to record the information which this invention was not limited to the gestalt of each above-mentioned implementation, for example, was recorded by the embossing pit in the gestalt of each operation by change of optical properties, such as a reflection factor and a refractive index, it may use for and record a phase change etc. instead of an embossing pit.

[0078]

[Effect of the Invention] As explained above, according to claim 1 thru/or the optical information record medium given in any 1 of 5 Since it had the information record section for generating an information playback light equivalent to the light produced when the object point which supported information exists in the location which only a predetermined distance by the side of the field of another side left when the exposure light for playback was irradiated from one field side The optical information record medium which had compatibility between the systems by which the thickness of the medium to be used differs can be created easily, and the effectiveness that an optical information regenerative apparatus can reproduce information in the optimal condition is done so irrespective of the physical thickness of an optical information record medium.

[0079] Moreover, since it was made to generate two or more information playback light equivalent to two or more light produced when the object point which supported information, respectively exists in the location where information record sections differ about the depth direction according to the optical information record medium according to claim 2 In addition to the effectiveness of an optical information record medium according to claim 1, with the easy optical information record medium of a configuration, multiplex record of two or more information can be carried out, and the effectiveness that storage capacity can be increased is done so.

[0080] Moreover, since it made generate an information playback light equivalent to the light produced when the object point which supported information exists in the location where two or more information record sections are established in a location which is different about the depth direction, and each information record sections differ about the depth direction, respectively according to the optical information record medium according to claim 3, in addition to the effectiveness of an optical information record medium according to claim 1, the effectiveness that storage capacity can increase does so.

[0081] According to the optical information record medium according to claim 4, two substrates with which the information record section was formed in the whole surface, respectively moreover, by making it rival so that information record sections may face each other Since the optical information record medium with which two information record sections were prepared was constituted, even if it is the optical information record medium of a lamination mold, in addition to the effectiveness of an optical information record medium according to claim 3, the effectiveness that the information which did not need to turn over and was recorded on both sides is reproducible is done so.

[0082] Moreover, since it has the information support field where the information other than an information record section is recorded as change of an optical property according to the optical information record medium according to claim 5, in addition to the effectiveness of an optical information record medium according to claim 1, the effectiveness that information becomes refreshable by two kinds of approaches is done so.

[0083] Moreover, according to claim 6 thru/or the optical information recording device given in any 1 of 9 As the 1st optical information record medium which has the information record section which consists of material for optical recording from which it sympathizes with light and an optical property changes, and change of an optical property Where the 2nd optical information record medium which has the information support field where information was recorded beforehand is piled up, the exposure light for record is irradiated from an optical 1st information record-medium side. The information recorded on the information support field of the 2nd optical information record medium as an interference pattern of the exposure light for record, and the return light from the 2nd [ based on this exposure light for record ] information record medium Since it was made to record on the information record section of the 1st optical information record medium, the optical information record medium which had compatibility between the systems by which the thickness of the medium to be used differs can be created easily. Furthermore, by carrying out multiplex record of the information recorded on the 1st optical information record medium by the information support field of the 2nd information record medium, multiplex record of two or more information can be carried out at the 1st optical information record medium of an easy configuration, and the effectiveness of becoming

possible to increase storage capacity is done so. [ two or more ]

[0084] Moreover, according to the optical information recording device according to claim 8, since exposure light for record was made into parallel light, the effectiveness that the time amount which record takes can be shortened in addition to the effectiveness of an optical information recording device according to claim 6 is done so.

[0085] Moreover, according to the optical information record approach according to claim 10 As the 1st optical information record medium which has the information record section which consists of material for optical recording from which it sympathizes with light and an optical property changes, and change of an optical property Where the 2nd optical information record medium which has the information support field where information was recorded beforehand is piled up, the exposure light for record is irradiated from an optical 1st information record-medium side. The information recorded on the information support field of the 2nd optical information record medium as an interference pattern of the exposure light for record, and the return light from the 2nd [ based on this exposure light for record ] information record medium By carrying out sequential execution of the procedure recorded on the information record section of the 1st optical information record medium about each of two or more 2nd optical information record media to the 1st same optical information record medium Since it was made to carry out multiplex record of the information recorded on the 1st same optical information record medium by two or more 2nd optical information record media, multiplex record of two or more information can be carried out at the 1st optical information record medium of an easy configuration, and the effectiveness that storage capacity can be increased is done so.

[0086] Moreover, according to claim 11 thru/or the optical information regenerative apparatus given in any 1 of 14 The exposure light for playback is irradiated to the optical information record medium which has an information record section for generating an information playback light equivalent to the light produced when the exposure light for playback is irradiated from one field side and the object point which supported information exists in the location which only a predetermined distance by the side of the field of another side left. Since it had the information playback means which detects the information playback light obtained as a result, and reproduces information, the effectiveness that information is reproducible in the optimal condition is done so irrespective of the physical thickness of an optical information record medium.

[0087] Moreover, two or more information playback light equivalent to two or more light produced when the object point which supported information, respectively exists in the location where the information record sections of an optical information record medium differ about the depth direction according to the optical information regenerative apparatus according to claim 12 is generated. Since the information playback means reproduced the information based on each of two or more information playback light, in addition to the effectiveness of an optical information regenerative apparatus according to claim 11, the effectiveness that each information is reproducible is done so from the optical information record medium with which multiplex record of two or more information was carried out.

[0088] Moreover, according to the optical information regenerative apparatus according to claim 13, two or more information record sections of an optical information record medium are established in a location which is different about the depth direction. An information playback light equivalent to the light produced when the object point which supported information exists in the location where each information record sections differ about the depth direction, respectively is generated. since the information playback means reproduced the information on two or more information playback light generated from two or more information record sections on which is resembled, respectively and it is based In addition to the effectiveness of an optical information regenerative apparatus according to claim 11, the information recorded on each information record section is reproducible, and further, even if an optical information record medium is an optical information record medium of a lamination mold, the effectiveness that the information which did not need to turn over and was recorded on both sides is reproducible is done so.

[0089] According to the optical information regenerative apparatus according to claim 14, an optical information record medium moreover, besides an information record section Since it has the information support field where information was beforehand recorded as change of an optical property and the information playback means reproduced the information recorded on the information record section, and the information recorded on the information support field The effectiveness that the information recorded on the information support field other than the information recorded on the information record section is also reproducible in addition to the effectiveness of an optical information regenerative apparatus according to claim 11 is done so.

---

[Translation done.]

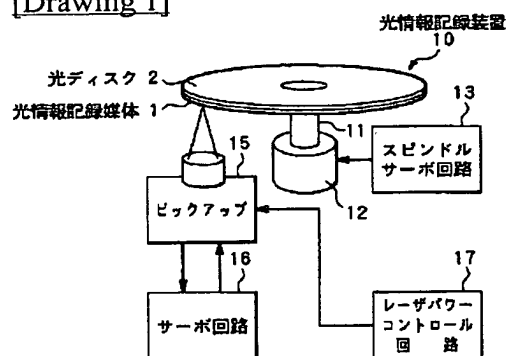
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

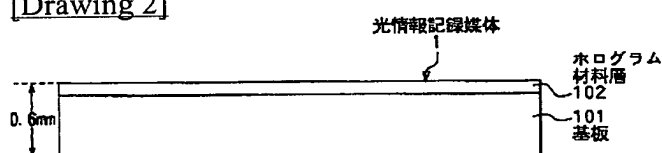
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

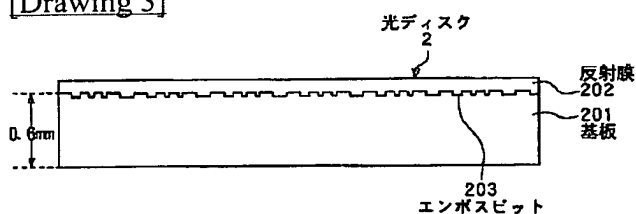
[Drawing 1]



[Drawing 2]

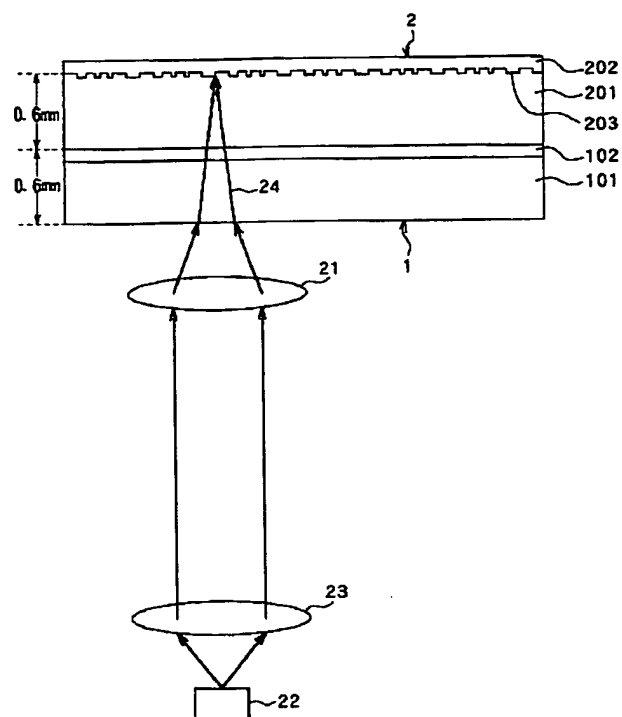


[Drawing 3]

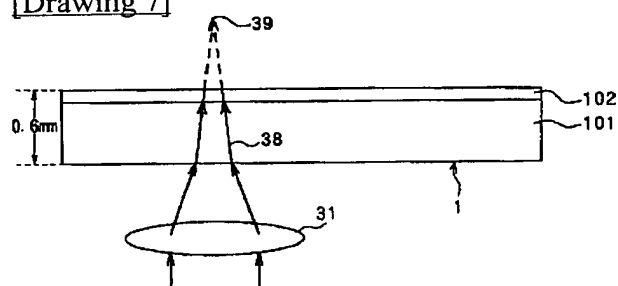


[Drawing 4]

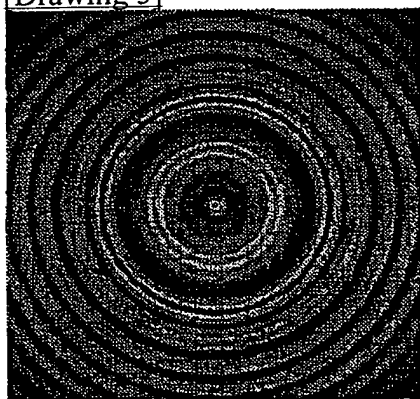




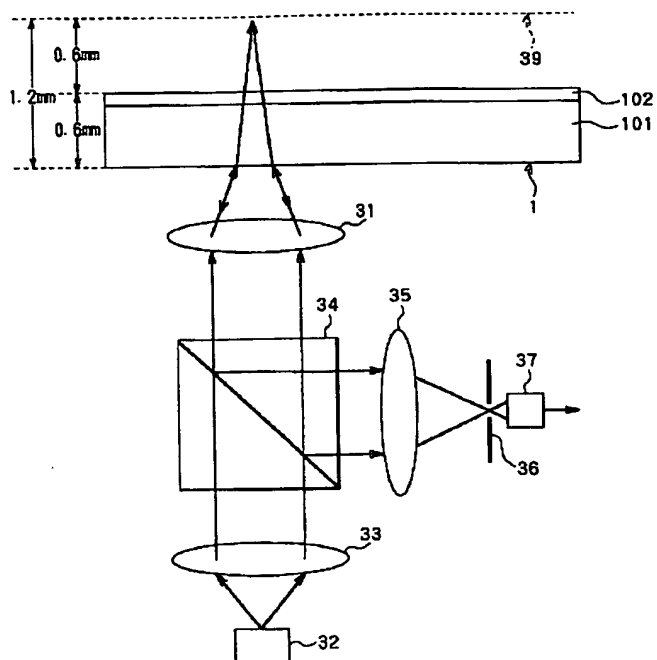
[Drawing 7]



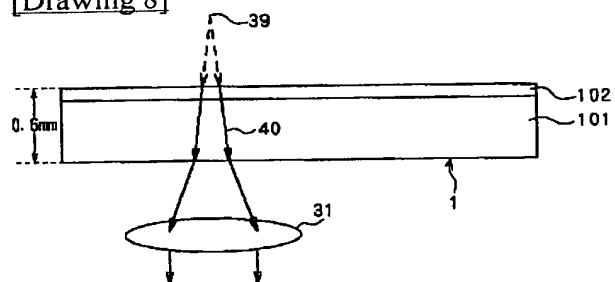
[Drawing 5]



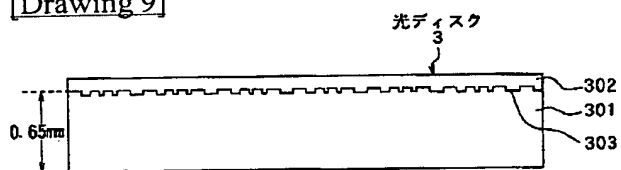
[Drawing 6]



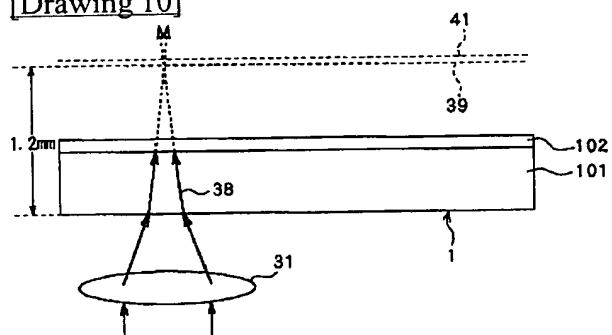
[Drawing 8]



[Drawing 9]

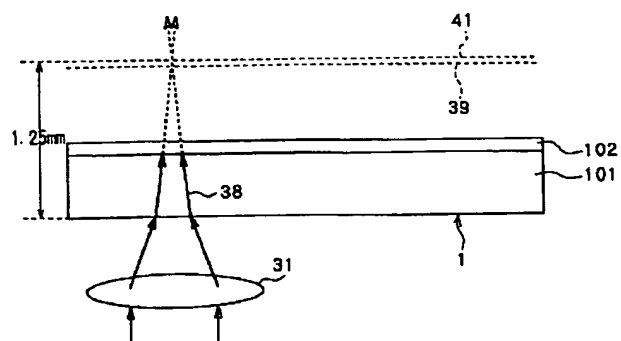


[Drawing 10]

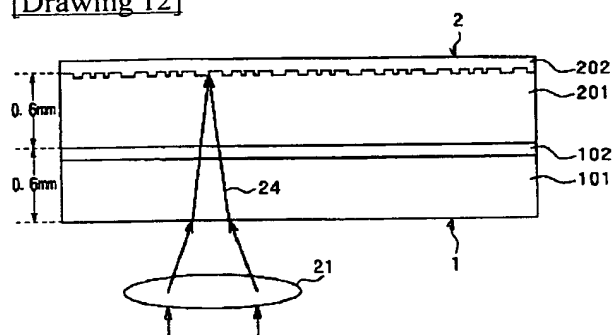


[Drawing 11]

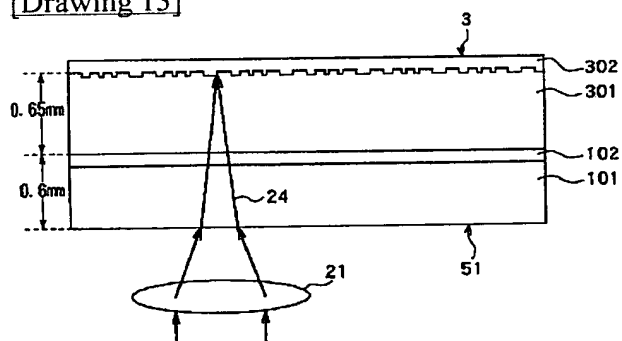




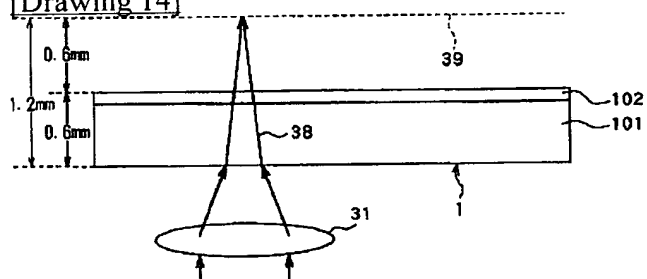
[Drawing 12]



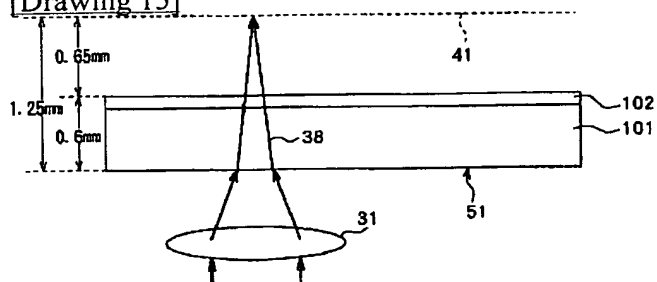
[Drawing 13]



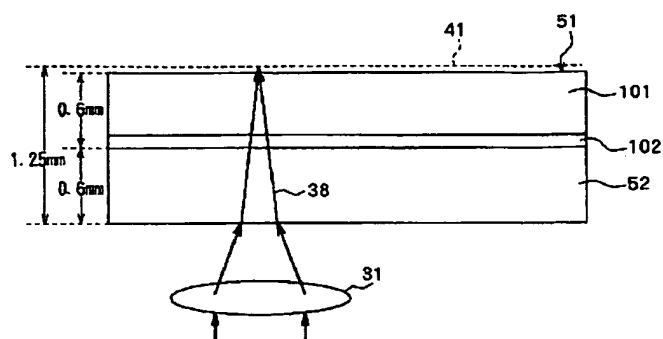
[Drawing 14]



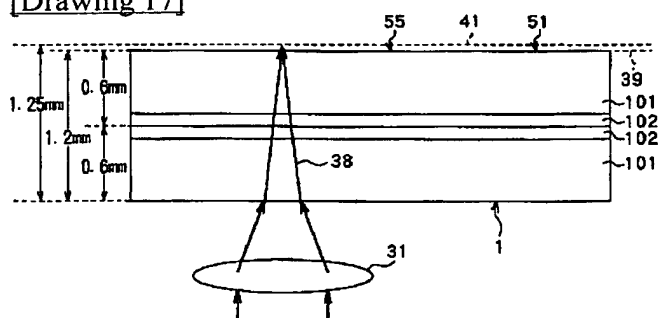
[Drawing 15]



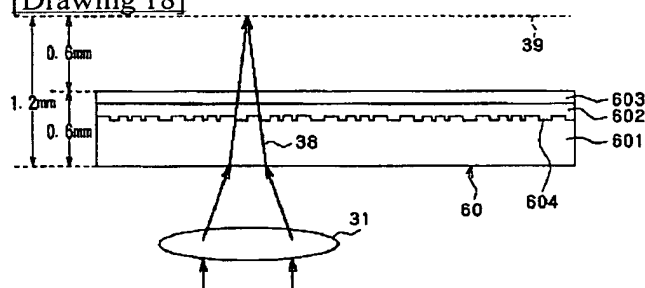
[Drawing 16]



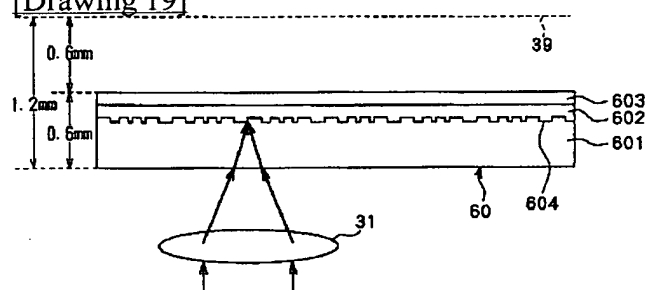
[Drawing 17]



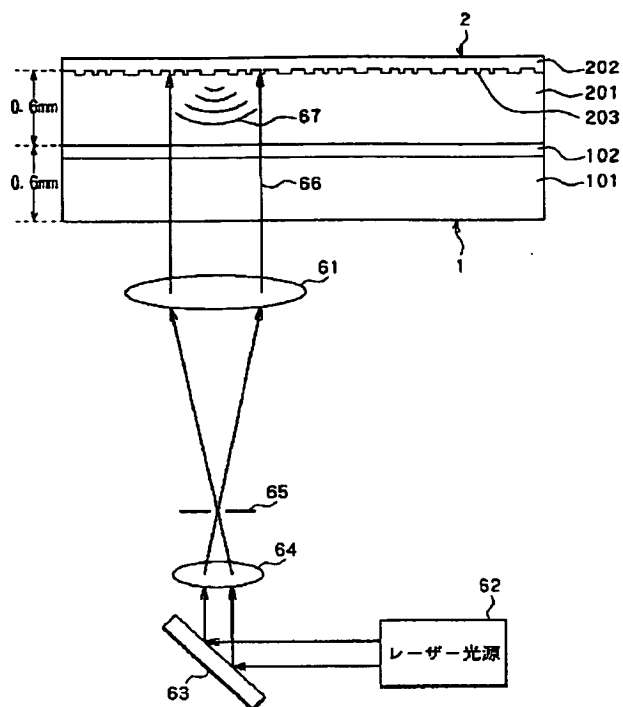
[Drawing 18]



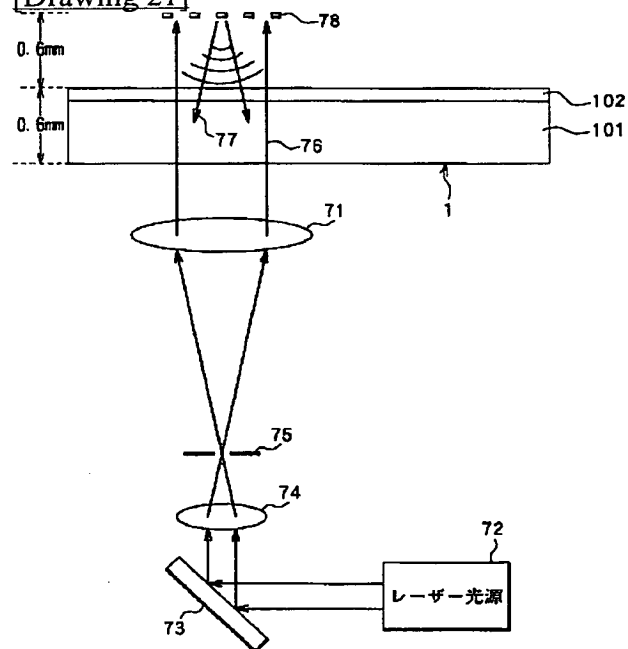
[Drawing 19]



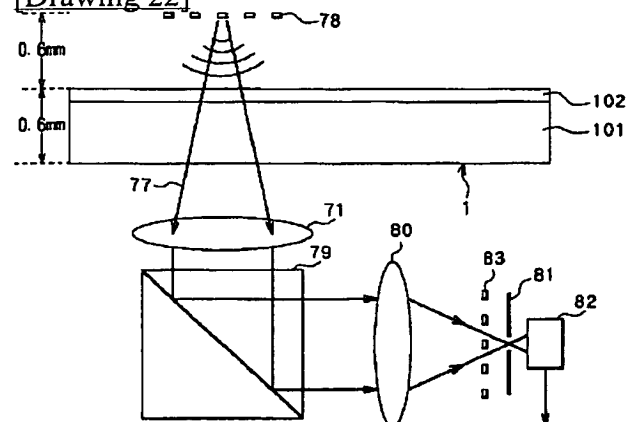
[Drawing 20]



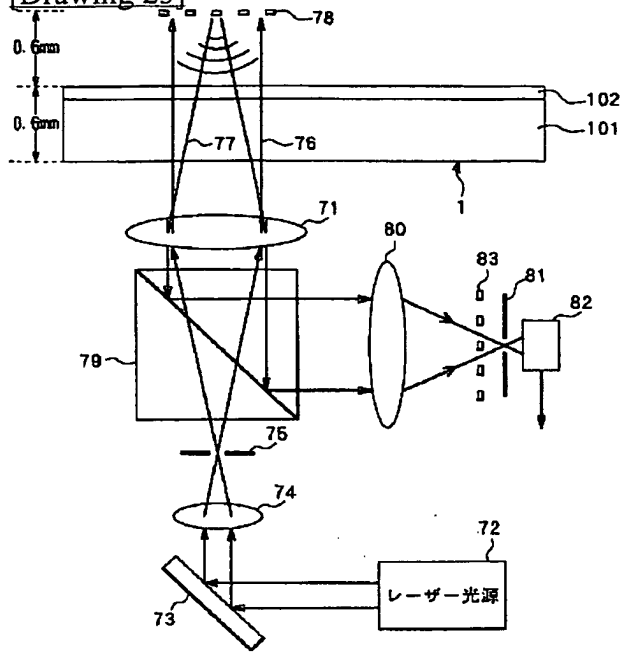
[Drawing 21]



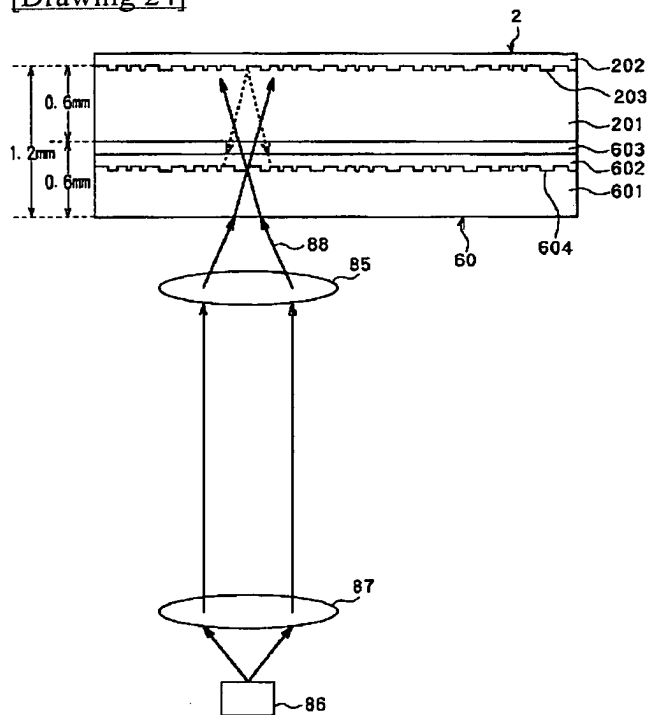
[Drawing 22]




[Drawing 23]



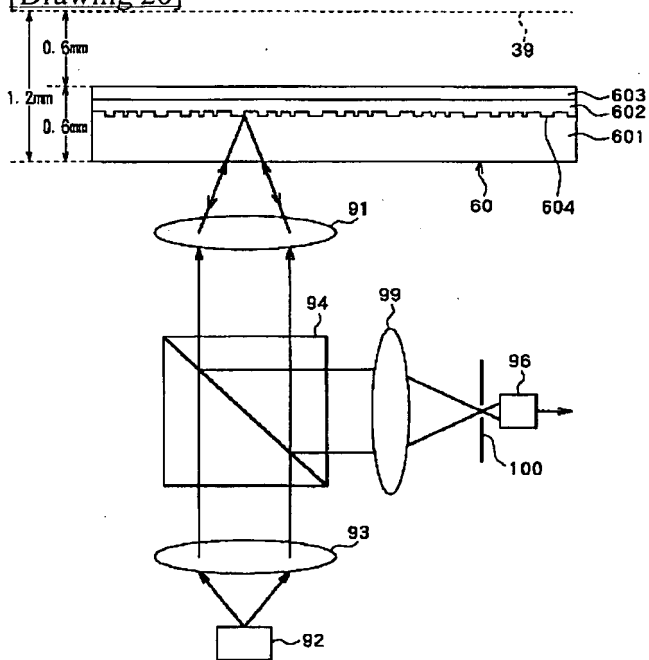
[Drawing 24]



[Drawing 25]

 ID=000027

[Drawing 26]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-305093

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I          | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|--------------|--------|
| G 0 3 H 1/18              |      |         | G 0 3 H 1/18 |        |
| G 1 1 B 7/00              |      | 9464-5D | G 1 1 B 7/00 | Q      |
|                           |      | 9464-5D |              | A      |

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平8-141135

(22) 出願日 平成8年(1996)5月13日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小林 誠司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

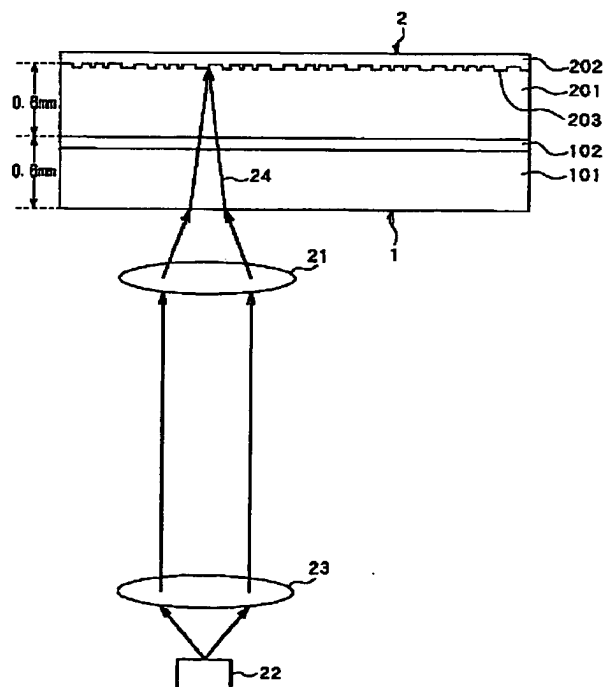
(74) 代理人 弁理士 藤島 洋一郎

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体、光情報記録装置、光情報記録方法および光情報再生装置

## (57) 【要約】

【課題】 使用する媒体の厚みが異なるシステム間で互換性を持った光情報記録媒体を容易に作成することができるようにする。

【解決手段】 光情報記録媒体1は基板101とホログラム材料層102からなり、光ディスク2は基板201と反射膜202からなり、これらの境界面に情報を担持したエンボスピット203が形成されている。光ディスク2に記録された情報を光情報記録媒体1に記録する場合、光情報記録媒体1と光ディスク2は重ね合わせられ、基板101側より、エンボスピット203上で収束する照射光24が照射され、ホログラム材料層102に照射光24とエンボスピット203からの反射光による干渉パターンが記録される。再生時には、光情報記録媒体1に対してエンボスピット203上で収束する光を照射して再生光を発生させる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面側より再生用照射光が照射されたときに、他方の面側の所定の距離だけ離れた位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させるための情報記録領域を備えたことを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項2】 前記情報記録領域は、深さ方向について異なる位置にそれぞれ情報を担持した物点が存在する場合に生じる複数の光と同等の複数の情報再生光を発生させることを特徴とする請求項1記載の光情報記録媒体。

【請求項3】 前記情報記録領域は深さ方向について異なる位置に複数設けられ、各情報記録領域は、それぞれ、深さ方向について異なる位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させることを特徴とする請求項1記載の光情報記録媒体。

【請求項4】 それぞれ一面に情報記録領域が形成された2枚の基板を情報記録領域同士が向かい合うように張り合わせるることによって構成され、情報記録領域が2つ設けられていることを特徴とする請求項3記載の光情報記録媒体。

【請求項5】 前記情報記録領域の他に、光学的特性の変化として情報が記録される情報担持領域を有することを特徴とする請求項1記載の光情報記録媒体。

【請求項6】 光に感応して光学的特性が変化する光記録材料からなる情報記録領域を有する第1の光情報記録媒体と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する第2の光情報記録媒体とを重ね合わせた状態で第1の光情報記録媒体側から記録用照射光を照射して、第2の光情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報を、前記記録用照射光とこの記録用照射光に基づく第2の情報記録媒体からの戻り光との干渉パターンとして、第1の光情報記録媒体の情報記録領域に記録する情報記録手段を備えたことを特徴とする光情報記録装置。

【請求項7】 前記記録用照射光は、前記第2の光情報記録媒体の情報担持領域上に収束する収束光であることを特徴とする請求項6記載の光情報記録装置。

【請求項8】 前記記録用照射光は、平行光であることを特徴とする請求項6記載の光情報記録装置。

【請求項9】 前記記録用照射光は、前記第1の光情報記録媒体の情報記録領域の手前側の所定の位置で収束する収束光であることを特徴とする請求項6記載の光情報記録装置。

【請求項10】 光に感応して光学的特性が変化する光記録材料からなる情報記録領域を有する第1の光情報記録媒体と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する第2の光情報記録媒体とを重ね合わせた状態で第1の光情報記録媒体側から記録用照射光を照射して、第2の光情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報を、前記記録用照射光とこの記録用照射光

2

に基づく第2の情報記録媒体からの戻り光との干渉パターンとして、第1の光情報記録媒体の情報記録領域に記録する手順を、同一の第1の光情報記録媒体に対して複数の第2の光情報記録媒体のそれぞれについて順次実行することにより、同一の第1の光情報記録媒体に複数の第2の光情報記録媒体に記録された情報を多重記録することを特徴とする光情報記録方法。

【請求項11】 一方の面側より再生用照射光が照射されたときに、他方の面側の所定の距離だけ離れた位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させるための情報記録領域を有する光情報記録媒体に対して、再生用照射光を照射し、その結果得られる情報再生光を検出して情報の再生を行う情報再生手段を備えたことを特徴とする光情報再生装置。

【請求項12】 前記光情報記録媒体の情報記録領域は、深さ方向について異なる位置にそれぞれ情報を担持した物点が存在する場合に生じる複数の光と同等の複数の情報再生光を発生させ、前記情報再生手段は、複数の情報再生光のそれぞれに基づく情報を再生することを特徴とする請求項11記載の光情報再生装置。

【請求項13】 前記光情報記録媒体の情報記録領域は、深さ方向について異なる位置に複数設けられ、各情報記録領域は、それぞれ、深さ方向について異なる位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させ、前記情報再生手段は、複数の情報記録領域から発生される複数の情報再生光のそれぞれに基づく情報を再生することを特徴とする請求項11記載の光情報再生装置。

【請求項14】 前記光情報記録媒体は、情報記録領域の他に、予め光学的特性の変化として情報が記録された情報担持領域を有し、前記情報再生手段は、前記情報記録領域に記録された情報と前記情報担持領域に記録された情報とを再生することを特徴とする請求項11記載の光情報再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホログラフィを利用して情報が記録される光情報記録媒体、この光情報記録媒体より情報を再生する光情報再生装置および方法、および光情報記録媒体に情報を記録する光情報記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光ディスクシステムは、一般に、透明な基板の一面に情報記録層が設けられた光ディスクに対して、情報記録層上で収束するような光を基板側より照射して情報の記録や再生を行うようになっていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の光ディスクシステムでは、システムによって使用する光ディスクの基板の厚みが異なる場合、システム間で互換性を



取ることが非常に難しいという問題点があった。例えば基板の厚みが1.2mmの光ディスクを使用するコンパクトディスク（以下、CDと記す。）のシステムでは、基板の厚みが0.6mmの光ディスクに記録された情報を再生することができなかった。これは、各システムでは、使用する光ディスクの基板の厚みに合わせて光学的な収差を無くすように光学系を設計しているの、本来システムで使用する光ディスクとは基板の厚みが異なる光ディスクを用いると、光学的な収差が発生し、信号を読み出すための光スポットの形状が崩れてしまうためである。

【0004】また、従来より、光ディスクにおいて、複数の情報記録層を一定間隔を保ちながら積み重ねて多層化を行い、記録容量を増大するということが提案されていた。この方式によれば、できるだけ多くの情報記録層を重ねることができれば、より高い記録容量を実現することができる。しかしながら、従来は、情報記録層と情報記録層との間隔を正確に一定の値にコントロールするのが難しいという問題点があった。

【0005】また、これまでの実用化されている光ディスクシステムにおいては、それぞれ異なる情報を記録した2枚のディスクを作成し、これらを張り合わせて1枚の光ディスクとすることも行われていた。この場合は、光ディスクの表面と裏面の双方で、情報の記録、再生が可能となり、その結果、光ディスク1枚の記録容量が、片面だけの場合に比較して2倍に上げられるという利点がある。しかしながら、このように作成された張り合わせ型の光ディスクから、両面に記録された情報を再生するには、ユーザが光ディスクを裏返しにしなければならず、手間がかかる上に、光ディスクの両面に記録された情報を連続して再生することが不可能であるという問題点があった。また、従来、光ディスクを裏返すことなしに両面に記録された情報を再生できるようにするために、光ディスクを挟んで対向する2つのピックアップを搭載したり、ピックアップを光ディスクの表面側から裏面側に移動させる機構を搭載するといった工夫もなされていたが、いずれの場合も光情報再生装置の大きさが極めて大きくなり、実用性に乏しいという問題点があった。

【0006】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、使用する媒体の厚みが異なるシステム間で互換性を持った光情報記録媒体を容易に作成することができるようにした光情報記録媒体および光情報記録装置を提供することにある。

【0007】本発明の第2の目的は、光情報記録媒体の物理的な厚みにかかわらず、光情報再生装置が最適な状態で情報を再生することができるようにした光情報記録媒体および光情報再生装置を提供することにある。

【0008】本発明の第3の目的は、簡単な構成の光情報記録媒体によって、複数の情報を多重記録することが

でき、記録容量を増大させることができるようにした光情報記録媒体、光情報記録装置および方法、および情報が多重記録された光情報記録媒体から情報を再生するための光情報再生装置を提供することにある。

【0009】本発明の第4の目的は、張り合わせ型の光情報記録媒体であっても光情報記録媒体を裏返す必要なく両面に記録された情報を再生することができるようにした光情報記録媒体および光情報再生装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の光情報記録媒体は、一方の面側より再生用照射光が照射されたときに、他方の面側の所定の距離だけ離れた位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させるための情報記録領域を備えたものである。

【0011】また、本発明の光情報記録装置は、光に感応して光学的特性が変化する光記録材料からなる情報記録領域を有する第1の光情報記録媒体と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する第2の光情報記録媒体とを重ね合わせた状態で第1の光情報記録媒体側から記録用照射光を照射して、第2の光情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報を、記録用照射光とこの記録用照射光に基づく第2の情報記録媒体からの戻り光との干渉パターンとして、第1の光情報記録媒体の情報記録領域に記録する情報記録手段を備えたものである。

【0012】また、本発明の光情報記録方法は、光に感応して光学的特性が変化する光記録材料からなる情報記録領域を有する第1の光情報記録媒体と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する第2の光情報記録媒体とを重ね合わせた状態で第1の光情報記録媒体側から記録用照射光を照射して、第2の光情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報を、記録用照射光とこの記録用照射光に基づく第2の情報記録媒体からの戻り光との干渉パターンとして、第1の光情報記録媒体の情報記録領域に記録する手順を、同一の第1の光情報記録媒体に対して複数の第2の光情報記録媒体のそれぞれについて順次実行することにより、同一の第1の光情報記録媒体に複数の第2の光情報記録媒体に記録された情報を多重記録するものである。

【0013】また、本発明の光情報再生装置は、一方の面側より再生用照射光が照射されたときに、他方の面側の所定の距離だけ離れた位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させるための情報記録領域を有する光情報記録媒体に対して、再生用照射光を照射し、その結果得られる情報再生光を検出して情報の再生を行う情報再生手段を備えたものである。

【0014】本発明の光情報記録媒体では、情報記録領域の一方の面側より再生用照射光が照射されると、情報

5

記録領域の他方の面側の所定の距離だけ離れた位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光が情報記録領域より発生される。

【0015】また、本発明の光情報記録装置では、光に感応して光学的特性が変化する光記録材料からなる情報記録領域を有する第1の光情報記録媒体と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する第2の光情報記録媒体とを重ね合わせた状態で、情報記録手段によって、第1の光情報記録媒体側から記録用照射光が照射され、第2の光情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報が、記録用照射光とこの記録用照射光に基づく第2の情報記録媒体からの戻り光との干渉パターンとして、第1の光情報記録媒体の情報記録領域に記録される。

【0016】また、本発明の光情報記録方法では、光に感応して光学的特性が変化する光記録材料からなる情報記録領域を有する第1の光情報記録媒体と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する第2の光情報記録媒体とを重ね合わせた状態で、第1の光情報記録媒体側から記録用照射光を照射し、第2の光情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報を、記録用照射光とこの記録用照射光に基づく第2の情報記録媒体からの戻り光との干渉パターンとして、第1の光情報記録媒体の情報記録領域に記録する手順が、同一の第1の光情報記録媒体に対して複数の第2の光情報記録媒体のそれぞれについて順次実行され、これにより、同一の第1の光情報記録媒体に複数の第2の光情報記録媒体に記録された情報が多重記録される。

【0017】また、本発明の光情報再生装置では、一方の面側より再生用照射光が照射されたときに、他方の面側の所定の距離だけ離れた位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させるための情報記録領域を有する光情報記録媒体に対して、情報再生手段によって、再生用照射光が照射され、その結果得られる情報再生光が検出されて情報の再生が行われる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0019】図1は本発明の第1の実施の形態に係る光情報記録装置の構成を示すブロック図である。この光情報記録装置10は、本実施の形態に係る光情報記録媒体1と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する光ディスク2とが、光情報記録媒体1が下側となるように重ね合わせられた状態で取り付けられるスピンドル11と、このスピンドル11を回転させるスピンドルモータ12と、光情報記録媒体1および光ディスク2の回転数を適正な値に保つようにスピンドルモータ12を制御するスピンドルサーボ回路13とを備えている。

6

【0020】光情報記録装置10は、更に、光情報記録媒体1および光ディスク2に対して光を照射すると共にこれらからの戻り光を検出するためのピックアップ15と、このピックアップ15を光情報記録媒体1および光ディスク2の半径方向に移動可能とする図示しない駆動装置と、ピックアップ15によって光情報記録媒体1および光ディスク2の所定の位置で記録を行うことができるように、駆動装置を制御してピックアップ15を光情報記録媒体1および光ディスク2の半径方向に移動させるスライドサーボを行うと共に、ピックアップ15の検出信号に基づいてピックアップ15より照射される照射光の収束点の位置を光情報記録媒体1および光ディスク2の深さ方向について調整するフォーカスサーボと照射光を所定のトラックに追従させるトラッキングサーボを行うサーボ回路16と、ピックアップ15内に設けられた後述する半導体レーザの出力を常に適正な値を保つように制御するためレーザパワーコントロール回路17とを備えている。なお、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボに必要なフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号を検出するための構成や、スライドサーボ、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボを行うための構成は、一般的な光ディスクのシステムで広く用いられているものと同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0021】なお、本出願において、収束点とは、結像光学系における物点、像点に相当し、収束光の場合はその収束光を構成する各光線が集まる点を言い、発散光の場合はその発散光を構成する各光線の延長線が集まる点を言う。

【0022】図2は光情報記録媒体1の断面構成を示したものである。光情報記録媒体1は、ポリカーボネートやガラス等によって形成された円板状の基板101の一面に、情報記録領域としてのホログラム材料層102を形成して構成されている。本実施の形態では、基板101の厚みは0.6mmであり、ホログラム材料層102の厚みは数10 $\mu$ m例えば10～40 $\mu$ m程度である。なお、以下では、ホログラム材料層102の厚みは無視して説明する。ホログラム材料層102は例えばスピコート法によって、基板101の一面にホログラム材料を塗布して形成される。ホログラム材料は、光が照射されたときに光の強度に応じて屈折率、誘電率、反射率等の光学的特性が変化する材料であり、例えば、デュボン社からホログラム材料として発表されている材料（W. K. Smothers他, "Photopolymers for holography", Practical Holography I V, SPIE OE/Laser Conference Proceedings, 1212-03, Los Angeles, CA, Jan. 第14～19ページ、1990年）参照）を用いることができる。なお、ホログラム材料層102の上に、透明な保護膜を形成しても良い。

【0023】図3は光ディスク2の断面構成を示したも

7

のである。光ディスク2は、ポリカーボネートやガラス等によって形成された円板状の基板201の一面に、例えばアルミニウムからなる反射膜202を形成して構成されている。基板201と反射膜202との境界面には所定の情報を担持したエンボスピット203が形成されている。このエンボスピット203は、通常のCD等と同様に、例えば射出成形装置によって基板201の一面に転写、形成される。反射膜202は例えば真空蒸着法やスパッタリング法によって形成される。本実施の形態では、基板201の厚みは0.6mmである。エンボスピット203が形成されている基板201と反射膜202の境界面が、本発明における情報担持領域に対応する。

【0024】図4は、ピックアップ15の主要な構成部分を示したものである。ピックアップ15は、スピンドル11に光情報記録媒体1および光ディスク2が固定されたときに、光情報記録媒体1の基板101側に対向する対物レンズ21と、レーザ光を出射する半導体レーザ22と、半導体レーザ22と対物レンズ21との間に配設されたコリメータレンズ23とを備えている。なお、対物レンズ21は、フォーカス用アクチュエータおよびトラッキング用アクチュエータによって、移動可能に支持されている。半導体レーザ22から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ23によって平行光線とされ、対物レンズ21で集光されて光情報記録媒体1および光ディスク2に照射されるようになっている。

【0025】次に、本実施の形態に係る光情報記録装置10の動作と光情報記録媒体1の作用について説明する。

【0026】本実施の形態に係る光情報記録装置10および光情報記録媒体1は、例えば、エンボスピット203によって光ディスク2に予め記録された情報を光情報記録媒体1に記録（転写）するために用いられる。この場合、図4に示したように、情報記録前の光情報記録媒体1および情報が記録された光ディスク2は、光情報記録媒体1が下側となるように重ね合わせられてスピンドル11に固定される。なお、光情報記録媒体1および光ディスク2は、それぞれ基板101、201が下側になるように配置される。光情報記録媒体1および光ディスク2のクランプの方法は、一般的な光ディスクシステムと同様である。この状態で、光情報記録媒体1および光ディスク2は、スピンドルサーボ回路13によって規定の回転数を保つように制御されてスピンドルモータ12によって回転され、半導体レーザ22は、レーザパワーコントロール回路17の制御により、適正な出力（例えば15mW程度）のレーザ光を出射する。

【0027】半導体レーザ22から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ23によって平行光線とされ、対物レンズ21で集光されて、記録用照射光24として光情報記録媒体1および光ディスク2に照射される。こ

8

で、記録用照射光24の収束点の位置は、光ディスク2における基板201と反射膜202との境界すなわちエンボスピット203が形成されている位置である。光情報記録媒体1のホログラム材料層102を通してエンボスピット203上に照射された記録用照射光24は、エンボスピット203の状態によって変調を受けて、反射光となって再び対物レンズ21へ戻っていくが、その途中には光情報記録媒体1のホログラム材料層102が存在する。そのため、ホログラム材料層102の部分では、記録用照射光24とエンボスピット203からの反射光が干渉し、その結果、光の強度分布は一様ではなく、例えば図5に示したような干渉パターン（強度パターン）となっている。このような干渉パターンは、エンボスピット203の状態によって変調されるので、エンボスピット203の状態に対応して光情報記録媒体1のホログラム材料層102の場所に依りて若干異なる。そのため、ホログラム材料層102には、図5に示したような干渉パターンが、場所場所で、その強度およびパターンを変化させながら多重記録されていく。

【0028】このような記録を、サーボ回路16によって光ディスク2に対してフォーカスサーボおよびトラッキングサーボを行いながら、光ディスク2の全面をスキャンして行う。このスキャンが終わると、ホログラム材料層102には、光ディスク2に記録されている全情報が記録される。このようにしてホログラム材料層102への情報の記録が終了したら、光情報記録媒体1と光ディスク2は、図1に示した光情報記録装置10から取り外される。そして、必要があれば、光情報記録媒体1の全面に、所定の強度の紫外線が所定時間照射され、ホログラム材料層102に記録された情報が確定される。なお、同じディスク2の情報を、他の新しい光情報記録媒体1に記録する場合には、同じ光ディスク2は何回も再利用される。

【0029】次に、以上のようにして情報が記録された光情報記録媒体1より情報を再生する本実施の形態に係る光情報再生装置について説明する。この光情報再生装置の概略の構成は、図1に示した光情報記録装置10と同様である。そのため、以下では、光情報記録装置10と同様の構成要素については同じ符号を用いて説明する。ただし、光情報再生装置の場合には、レーザパワーコントロール回路17は、半導体レーザの出力を適正な読み取りパワー（記録時の10分の1程度）となるように制御する。また、光情報再生装置の場合には、ピックアップ15は、図6に示したような構成となる。すなわち、光情報再生装置におけるピックアップ15は、スピンドル11に光情報記録媒体1が固定されたときに、光情報記録媒体1の基板101側に対向する対物レンズ31と、レーザ光を出射する半導体レーザ32と、半導体レーザ32と対物レンズ31との間に、半導体レーザ32側より順に配設されたコリメータレンズ33およびビ

9

ームスプリッタ34と、光情報記録媒体1からの戻り光がビームスプリッタ34で反射された光の光路上に、ビームスプリッタ34側より順に配設された集光レンズ35、ピンホール部材36および光検出器37を備えている。なお、対物レンズ31は、図示しないフォーカス用アクチュエータおよびトラッキング用アクチュエータによって、移動可能に支持されている。ピンホール部材36に形成されたピンホールは、集光レンズ35に平行光線が入射したときに集光レンズ35からの出射光が収束する位置に配置されている。なお、本実施の形態に係る光情報再生装置におけるピックアップ15は、基板の厚みが1.2mmの光ディスク用に設計された光ディスク再生装置におけるピックアップと同様の構成となる。

【0030】次に、図6ないし図8を参照して、本実施の形態に係る光情報再生装置の動作と光情報記録媒体1の作用について説明する。情報再生時には、光情報記録媒体1は、基板101が下側となるようにスピンドル11に固定される。この状態で、光情報記録媒体1は、スピンドルサーボ回路13によって規定の回転数を保つように制御されてスピンドルモータ12によって回転され、半導体レーザ32は、レーザパワーコントロール回路17の制御により、適正な出力（例えば1mW程度）のレーザ光を出射する。

【0031】半導体レーザ32から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ33によって平行光線とされ、一部はビームスプリッタ34を通過し、図7に示したように、対物レンズ31で集光されて、再生用照射光38として光情報記録媒体1に照射される。ここで、再生用照射光38の収束点の位置は、光ディスク1の深さ方向について記録用照射光の収束点の位置と同じ位置、すなわち、情報の記録時に光情報記録媒体1上に光ディスク2が重ね合わされた状態においてエンボスピット203が形成されていた位置（以下、情報担持物点位置と言う。）39である。従って、光情報記録媒体1の基板101の表面から情報担持物点位置39までの距離は1.2mmとなる。厚みが0.6mmの光情報記録媒体1では、再生用照射光38は大きなスポットとなってホログラム材料層102に照射される。ホログラム材料層102には、図5に示したような干渉パターンが記録されているので、上述の再生用照射光38が照射されると、図8に示したように、ホログラム材料層102からは、情報の記録時におけるエンボスピット203からの反射光と同じ特性を持ち、同じ方向に向かう光波が情報再生光40として発生する。この情報再生光40の収束点の位置は情報担持物点位置39である。情報再生光40は、対物レンズ31に入射し平行光線となり、一部がビームスプリッタ34で反射され、集光レンズ35で集光されて、ピンホール部材36のピンホールを通過して光検出器37によって受光され、電気信号に変換されて再生信号が出力される。この再生信号は、実際にエンボスピット

10

ト203からの戻り光に基づく場合と同様の信号となる。再生信号の処理回路は、一般的な光ディスクシステムと同様であるため、説明を省略する。また、ホログラム材料層102より発生される情報再生光はエンボスピット203からの反射光と同じ特性を持つので、エンボスピット203からの反射光を用いて行う場合と同様にフォーカスサーボおよびトラッキングサーボを行うことが可能である。

【0032】なお、光情報記録媒体1に再生用照射光を照射したとき、情報再生光以外の光も戻ってくるが、情報再生光以外の光は、ピンホール部材36のピンホール上で収束しないので、そのほとんどはピンホール部材36によって遮断され、光検出器37に到達しない。

【0033】このように本実施の形態に係る光情報記録媒体1および光情報再生装置によれば、光情報記録媒体1の物理的な厚みが0.6mmであるにもかかわらず、基板の厚みが1.2mmの光ディスク用に設計されたピックアップを用いて情報を再生することができる。

【0034】以上説明したように、本実施の形態に係る光情報記録媒体1および光情報記録装置によれば、基板201の厚みが0.6mmの光ディスク2に記録された情報を光情報記録媒体1に記録（転写）することで、基板の厚みが1.2mmの光ディスク用に設計されたピックアップを用いて最適な状態で、光ディスク2に記録されていた情報を再生することのできる光情報記録媒体を作成することができ、使用する媒体の厚みが異なるシステム間で互換性を持った光情報記録媒体を容易に作成することが可能となる。また、本実施の形態に係る光情報記録媒体1および光情報再生装置によれば、光情報記録媒体1の物理的な厚み（0.6mm）にかかわらず、基板の厚みが1.2mmの光ディスクを使用する場合と同様に最適な状態で情報を再生することができる。

【0035】なお、本実施の形態では、光情報記録装置と光情報再生装置を別体のものとして説明したが、図6に示した再生用のピックアップが記録用のピックアップを兼ねるようにし、光情報記録装置と光情報再生装置の両方の機能を備えた光情報記録再生装置を構成しても良い。

【0036】次に、図9ないし図11を参照して本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態は、同一の光情報記録媒体1に対して複数の光ディスクの情報を多重記録するようにした例である。本実施の形態では、図3に示した光ディスク2の他に、図9に示した光ディスク3を使用する。この光ディスク3には、光ディスク2に記録された情報とは異なる情報が記録されている。光ディスク3は、ディスク2と同様に、ポリカーボネートやガラス等によって形成された円板状の基板301の一面に、例えばアルミニウムからなる反射膜302を形成して構成され、基板301と反射膜302との境界面には所定の情報を担持したエンボスピット30

3が形成されている。ただし、この光ディスク3における基板301の厚みは0.65mmになっている。

【0037】次に、同一の光情報記録媒体1に対して複数の光ディスク2, 3に記録された情報を多重記録する方法について説明する。本実施の形態において、光情報記録装置としては、第1の実施の形態と同様のものを使用する。ただし、フォーカスサーボ用アクチュエータによって、対物レンズ21を移動させて記録用照射光の収束点の位置を0.05mm以上移動させることのできる構成とする。まず、第1の実施の形態における記録動作と同様にして、情報記録前の光情報記録媒体1に対して、光ディスク2に記録された情報を記録する。ただし、その時点で、紫外線照射による情報の確定は行わない。次に、同じ光情報記録媒体1に対して、第1の実施の形態における記録動作と同様にして、光ディスク3に記録された情報を記録する。これにより、光情報記録媒体1のホログラム材料装置102には、光ディスク2に記録された情報と光ディスク3に記録された情報とが多重記録される。そして、その後、光情報記録媒体1の全面に紫外線を照射して、ホログラム材料装置102に記録された全情報の確定を行う。

【0038】このようにして情報が記録された光情報記録媒体1では、図10および図11に示したように、光ディスク2に記録された情報に対応する情報担持物点位置39は光情報記録媒体1の基板101の表面から1.2mmの位置にあり、光ディスク3に記録された情報に対応する情報担持物点位置41は光情報記録媒体1の基板101の表面から1.25mmの位置にある。従って、この光情報記録媒体1は、物理的な厚みは0.6mmであるが、基板101の表面から1.2mmの位置と1.25mmの位置に、光ディスク2に記録された情報と光ディスク3に記録された情報がそれぞれエンボスピットによって記録されているものと同等の媒体となる。

【0039】次に、このようにして2種類の情報が多重記録された光情報記録媒体1から情報を再生する方法について説明する。本実施の形態において、光情報再生装置としては、第1の実施の形態と同様のものを使用する。ただし、フォーカスサーボ用アクチュエータによって、対物レンズ31を移動させて再生用照射光の収束点の位置を0.05mm以上移動させることのできる構成とする。光ディスク2に記録されていた情報を再生する場合には、図10に示したように、第1の実施の形態における再生動作と同様に、情報担持物点位置39で収束するように光情報記録媒体1に再生用照射光38を照射して行う。一方、光ディスク3に記録されていた情報を再生する場合には、図11に示したように、情報担持物点位置41で収束するように光情報記録媒体1に再生用照射光38を照射して行う。このとき、ホログラム材料層102からは、光ディスク3のエンボスピット303からの反射光と同じ特性を持つ情報再生光が発生するの

で、この情報再生光を検出することによって光ディスク3に記録されていた情報を再生することができる。

【0040】このように本実施の形態によれば、極めて簡単な構成の光情報記録媒体1を用いて複数種類の情報を多重記録することができ、光情報記録媒体1の記録容量を増大させることができる。また、本実施の形態によれば、従来の多層構造の光ディスクのように複数の情報記録層を一定間隔で配置するといった複雑な工程を必要とすることなく、従来の多層構造の光ディスクと同様の媒体を極めて容易に作成することができる。なお、本実施の形態において、互いに基板の厚みの異なる3つ以上の光ディスクを用意し、同一の光情報記録媒体1に対して、上述の記録動作を、各光ディスク毎に順次実行することにより、同一の光情報記録媒体1に3種類以上の情報を多重記録するようにしても良い。

【0041】なお、本実施の形態において、多重記録された各情報の情報担持物点位置、言い換えると多重記録する各情報を担持した各光ディスクの基板の厚みは、各情報間の干渉を防止するために、互いにピックアップ15の光学系で定まる焦点深度以上に離れていることが望ましい。

【0042】なお、焦点深度とは、像点の広がり許容できる値以下となる範囲（距離）、簡単に言うと焦点が略合っているとみなせる範囲（距離）を言う。焦点深度Zは例えば次式で表される（G Bouwhuis他, "Principles of Optical Disc Systems", Adam Hilger Ltd, 第195ページ参照）。ただし、(NA)は集光レンズの開口数、λは光源の波長である。

【0043】

【数1】  $Z = \pm \lambda / \{2 (NA)^2\}$

【0044】本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は第1の実施の形態と同様である。

【0045】次に、図12ないし図17を参照して本発明の第3の実施の形態について説明する。本実施の形態は、2枚の光情報記録媒体を張り合わせて2層の情報記録領域を有する張り合わせ型光情報記録媒体を作成する例である。本実施の形態では、2枚の光情報記録媒体1, 51を使用する。情報記録前の光情報記録媒体51は、厚みが0.6mmで、情報記録前の情報記録媒体1と全く同一の構成である。また、本実施の形態では、第2の実施の形態と同様に、2つの光ディスク2, 3を使用する。光ディスク2の基板201の厚みは0.6mm、光ディスク3の基板301の厚みは0.65mmである。

【0046】次に、本実施の形態に係る張り合わせ型光情報記録媒体を作成する方法について説明する。本実施の形態において、光情報記録装置としては、第1の実施の形態と同様のものを使用する。ただし、フォーカスサーボ用アクチュエータによって、対物レンズ21を移動させて記録用照射光の収束点の位置を0.05mm以上

13

移動させることのできる構成とする。まず、図12に示したように、第1の実施の形態における記録動作と同様に、情報記録前の光情報記録媒体1に光ディスク2を重ね合わせた状態で、光情報記録装置におけるピックアップの対物レンズ21より記録用照射光24を照射して、光ディスク2に記録された情報を光情報記録媒体1のホログラム材料層102に記録する。次に同様に、図13に示したように、情報記録前の光情報記録媒体51に光ディスク3を重ね合わせた状態で、対物レンズ21より記録用照射光24を照射して、光ディスク3に記録された情報を光情報記録媒体51のホログラム材料層102に記録する。

【0047】このようにして情報が記録された光情報記録媒体1では、図14に示したように、光ディスク2に記録された情報に対応する情報担持物点位置39は光情報記録媒体1の基板101の表面から1.2mmの位置にあり、光情報記録媒体1は、基板101の表面から1.2mmの位置に、光ディスク2に記録された情報がエンボスピットによって記録されているものと同等の媒体となる。従って、光情報記録媒体1に対して、光情報再生装置におけるピックアップの対物レンズ31より、情報担持物点位置39上で収束する再生用照射光38を照射することにより、ホログラム材料層102に記録された情報の再生が可能となる。同様に、情報が記録された光情報記録媒体51では、図15に示したように、光ディスク3に記録された情報に対応する情報担持物点位置41は光情報記録媒体51の基板101の表面から1.25mmの位置にあり、光情報記録媒体51は、基板101の表面から1.25mmの位置に、光ディスク3に記録された情報がエンボスピットによって記録されているものと同等の媒体となる。従って、光情報記録媒体51に対して、光情報再生装置におけるピックアップの対物レンズ31より、情報担持物点位置41上で収束する再生用照射光38を照射することにより、ホログラム材料層102に記録された情報の再生が可能となる。

【0048】ところで、情報が記録された光情報記録媒体1、51は、それぞれ全く逆方向から再生用照射光38を入射させても、同様に情報を再生することが可能である。図16は、図15の状態から光情報記録媒体51を裏返して、図15の場合とは逆方向から再生用照射光38を入射させた例を示している。ただし、この例では、光情報記録媒体51のホログラム材料層102と対物レンズ31との間に、基板101と同質の材料からなる厚み0.6mmのダミーディスク52を挿入し、このダミーディスク52を通して光情報記録媒体51に再生用照射光38を入射させることで、ホログラム材料層102に照射される光に光学的な収差が発生しないようにしている。このように、光情報記録媒体51を裏返して、ダミーディスク52を通して光情報記録媒体51に再生用照射光38を入射させると、ダミーディスク52

14

の表面から1.25mm離れた情報担持物点位置41にエンボスピット203が存在する場合と同等の情報再生光がホログラム材料装置102より発生される。従って、ダミーディスク52の表面から1.25mm離れた情報担持物点位置41で収束するような再生用照射光38を照射することで、光情報記録媒体51のホログラム材料層102に記録された情報（光ディスク3に記録されていた情報）を再生することができる。

【0049】更に、図17に示すように、図16におけるダミーディスク52を、同じ厚みを有する光情報記録媒体1で置き換えても、同様に、光情報記録媒体51のホログラム材料層102に記録された情報を再生することができる。そこで、本実施の形態における張り合わせ型光情報記録媒体55は、図17に示したように、光ディスク2に記録されていた情報を記録した光ディスク1と、光ディスク3に記録されていた情報を記録した光ディスク51とを、ホログラム材料層102同士が向かい合うように張り合わせて作成したものである。

【0050】次に、張り合わせ型光情報記録媒体55から情報を再生する方法について説明する。本実施の形態において、光情報再生装置としては、第1の実施の形態と同様のものを使用する。ただし、フォーカスサーボ用アクチュエータによって、対物レンズ31を移動させて再生用照射光の収束点の位置を0.05mm以上移動させることのできる構成とする。図17に示したように、光情報記録媒体1が下側になるように張り合わせ型光情報記録媒体55を配置したとき、光情報記録媒体1のホログラム材料層102に記録された情報（光ディスク2に記録されていた情報）を再生する場合には、光情報記録媒体1の基板101の表面より1.2mmの位置にある情報担持物点位置39で収束するように張り合わせ型光情報記録媒体55に再生用照射光38を照射して行う。一方、光情報記録媒体51のホログラム材料層102に記録された情報（光ディスク3に記録されていた情報）を再生する場合には、光情報記録媒体1の基板101の表面より1.25mmの位置にある情報担持物点位置41で収束するように張り合わせ型光情報記録媒体55に再生用照射光38を照射して行う。

【0051】このように、互いに情報担持物点位置39、41が異なる2枚の光情報記録媒体1、51を、ホログラム材料層102同士が向かい合うように張り合わせて作成された張り合わせ型光情報記録媒体55によれば、各光情報記録媒体1、51単体に比べて記録容量を2倍に増大させることができる。しかも、本実施の形態における張り合わせ型光情報記録媒体55では、2つのホログラム材料層102に記録された情報のいずれを再生する場合にも、再生用照射光は張り合わせ型光情報記録媒体55の片側のみから入射させれば良いので、従来の張り合わせ型光ディスクのように光ディスクを裏返す必要がなく、光情報再生装置の大きさを小さく保ったま

まで、速いアクセススピードで、大量のデータを再生することが可能となる。

【0052】なお、本実施の形態においても、第2の実施の形態と同様に、各情報の情報担持物点位置39、41は、各情報間の干渉を防止するために、互いにピックアップ15の光学系で定まる焦点深度以上に離れていることが望ましい。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は第1の実施の形態と同様である。

【0053】次に、図18および図19を参照して本発明の第4の実施の形態について説明する。本実施の形態における光情報記録媒体は、ホログラム材料層の他に、光学的特性の変化として情報が記録される情報担持領域を設けたものである。図18および図19に示したように、本実施の形態における光情報記録媒体60は、例えばポリカーボネートによって形成された円板状の基板601の一面に、基板601とは屈折率が異なる例えば窒化シリコンからなる透明誘電体層602と、ホログラム材料層603とを、この順番で積層して構成されている。基板601は、例えば射出成形法によって形成され、基板601の透明誘電体層602側の面には、通常のCD等と同様に、射出成形装置によって、所定の情報に対応するエンボスピット604が予め転写、形成されている。透明誘電体層602は例えば真空蒸着法やスパッタリング法によって形成される。ホログラム材料層603は例えばスピンコート法によってホログラム材料を塗布して形成される。また、光情報記録媒体60の厚みは0.6mmである。

【0054】光情報記録媒体60のホログラム材料層603に他の光ディスクに記録された情報を記録する方法は、第1の実施の形態と同様である。また、第2の実施の形態と同様の方法で、ホログラム材料層603に、複数の光ディスクの情報を多重記録することも可能である。

【0055】また、光情報記録媒体60のホログラム材料層603に記録された情報を再生する方法は、第1の実施の形態と同様である。図18には、ホログラム材料層603に、基板の厚みが0.6mmの光ディスク2に記録された情報を記録した場合において、この情報を再生する場合の再生用照射光38の状態を示している。この図に示したように、本実施の形態における光情報記録媒体60では、基板の厚みが1.2mmの光ディスク用に設計されたピックアップを用いて、基板601の表面より1.2mmの位置にある情報担持物点位置39で収束するように、対物レンズ31より再生用照射光38を照射することで、ホログラム材料層603に記録された情報を再生することができる。

【0056】図19には、光情報記録媒体60のエンボスピット604によって記録された情報を再生する場合の照射光の状態を示している。この図に示したように、本実施の形態における光情報記録媒体60では、基板の

厚みが0.6mmの光ディスク用に設計されたピックアップを用いて、エンボスピット604上で収束するように、対物レンズ31より光62を照射し、その戻り光を検出することで、通常のCD等と同様に、エンボスピット604によって記録された情報を再生することができる。

【0057】このように本実施の形態における光情報記録媒体60は、基板の厚みが0.6mmの光ディスク用に設計されたピックアップと、基板の厚みが1.2mmの光ディスク用に設計されたピックアップの双方で情報の再生が可能となる。なお、ホログラム材料層603に記録された情報とエンボスピット604によって記録された情報は、異なるものでも良いし同じものでも良い。同じものである場合には、光情報記録媒体60は、同一の情報を、基板の厚みが0.6mmの光ディスク用に設計されたピックアップと、基板の厚みが1.2mmの光ディスク用に設計されたピックアップのいずれによっても再生することのできる媒体となる。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は第1の実施の形態と同様である。

【0058】次に、図20ないし図23を参照して本発明の第5の実施の形態について説明する。本実施の形態は、上記各実施の形態と異なり、平行光線を垂直に入射させて光情報記録媒体1に対して情報の記録と再生を行うようにした例である。

【0059】図20は、本実施の形態における光情報記録装置のピックアップの主要な構成部分を示したものである。このピックアップは、第1の実施の形態と同様にして光情報記録媒体1および光ディスク2が重ね合わせられたときに光情報記録媒体1の基板101側に対向する対物レンズ61と、レーザ光を平行光線として出射するレーザ光源62と、対物レンズ61とレーザ光源62との間にレーザ光源62側より順に配設されたミラー63、凸レンズ64およびピンホール部材65を備えている。レーザ光源62から出射された平行光線は、ミラー63によって進行方向を上向きに変えられ、凸レンズ64によって一度、ピンホール部材65のピンホール上で点光源に収束される。この光は、ピンホール部材65のピンホールを通過した後、対物レンズ61によって平行光線とされ、記録用照射光66として光情報記録媒体1および光ディスク2に入射されるようになっている。なお、光情報記録媒体1および光ディスク2の構成は、第1の実施の形態と同様である。

【0060】このような構成のピックアップによって、光情報記録媒体1および光ディスク2に、平行光線の記録用照射光66が入射されると、この光は光ディスク2上のエンボスピット203によって反射され、エンボスピット203から球面波67が発生される。その結果、光情報記録媒体1のホログラム材料層102には、対物レンズ61からの平行光線の記録用照射光66と光ディ



17

スク2上のエンボスピット203からの球面波67との干渉パターンが記録される。

【0061】なお、図20に示した例では、対物レンズ61からの記録用照射光66が光情報記録媒体1および光ディスク2の一部分にしか照射されていない。従って、この例では、光ディスク2に記録された全情報を光情報記録媒体1に記録するためには、光情報記録媒体1および光ディスク2に対する記録用照射光66の位置を変えながら、光情報記録媒体1および光ディスク2の全体にまんべんなく記録用照射光66を照射する必要がある。そのためには、例えば、光情報記録媒体1および光ディスク2を所定の角度ずつ回転させる装置と、光情報記録媒体1および光ディスク2を半径方向に所定の距離ずつ移動させる装置があれば良い。これらの機能を有する装置としては、被支持体を直線方向および回転方向に移動可能な市販のX-θステージを用いることができるので、図20では省略した。その他、それぞれステップモータ等を用いて、光情報記録媒体1および光ディスク2を回転可能とすると共に、ピックアップを半径方向に移動可能としても良い。また、図20における対物レンズ61および凸レンズ64の焦点距離を適当に調節することによって、対物レンズ61からの平行光線を光情報記録媒体1および光ディスク2の全面に一度に照射するようにしても良い。

【0062】以上のようにして光ディスク2に記録された情報が光情報記録媒体1の全面に記録されたら、光情報記録媒体1と光ディスク2とを分け、必要があれば、光情報記録媒体1の全面に、所定の強度の紫外線を所定時間照射して、ホログラム材料層102に記録された情報の確定を行う。

【0063】次に、図21および図22を参照して、本実施の形態において光情報記録媒体1のホログラム材料層102に記録された情報を再生する方法について説明する。図21は光情報記録媒体1に再生用照射光を照射するための光学系を示したものである。この光学系は、図20に示した光情報記録装置のピックアップの光学系と同様の構成であり、それぞれ図20における対物レンズ61、レーザ光源62、ミラー63、凸レンズ64およびピンホール部材65に対応する対物レンズ71、レーザ光源72、ミラー73、凸レンズ74およびピンホール部材75を備えている。このような光学系によって、基板101側より光情報記録媒体1に再生用照射光76としての平行光線が照射されると、情報が記録されたホログラム材料層102からは、基板101の表面から1.2mm離れた情報担持物点位置に光ディスク2のエンボスピット203が存在する場合に生じる反射光（球面波）と同等の情報再生光77が発生され、この情報再生光77は対物レンズ71の方向に向かって進行する。なお、図21では、基板101の表面から1.2mm離れた情報担持物点位置に、エンボスピット103に

18

対応する仮想的なビット78を示している。

【0064】図22は光情報記録媒体1からの情報再生光を検出するための光学系を示したものである。この光学系は、対物レンズ71と、この対物レンズ71を通過した情報再生光の一部を反射するビームスプリッタ79と、このビームスプリッタ79で反射された情報再生光の光路上に配設された結像レンズ80と、この結像レンズ80の結像位置に配設されたピンホール部材81と、このピンホール部材81のピンホールを通過した光を検出し電気信号に変換する光検出器82とを備えている。この光学系では、光情報記録媒体1からの情報再生光77は、対物レンズ71によって平行光線とされ、一部がビームスプリッタ79によって反射されて進行方向が90°変えられ、結像レンズ80によって結像される。この結像レンズ80の結像位置には、図22に示したように、仮想的なビット78に対応するビットの像83が形成される。なお、図22では、便宜上、ビットの像83をピンホール部材81と離して示しているが、実際にはビットの像83はピンホール部材81上に形成される。ピンホール部材81上に形成されるビットの像83は、複数のビットに対応するものであるが、そのうちの一つのビットの像に対応する光のみがピンホール部材81のピンホールを通過して光検出器82に入射し、電気信号に変換され、所望の再生信号が得られる。

【0065】ここまでの図21および図22を用いた説明では、光情報記録媒体1に再生用照射光を照射するための光学系と光情報記録媒体1からの情報再生光を検出するための光学系とを分けて説明したが、再生用照射光と情報再生光は同一の対物レンズ71を通過するので、本実施の形態における光情報再生装置の実際のピックアップの主要な構成は、図23に示すようになる。すなわち、このピックアップは、図21におけるピンホール部材75と対物レンズ71との間に、図22におけるビームスプリッタ79を配置して、図21に示した光学系と図22に示した光学系とを合わせたものである。なお、図23に示した再生用のピックアップが図20に示した記録用のピックアップを兼ねるようにし、光情報記録装置と光情報再生装置の両方の機能を備えた光情報記録再生装置を構成しても良い。

【0066】以上説明したように本実施の形態によれば、光ディスク2に記録された情報を光情報記録媒体1に記録する際に、平行光線の記録用照射光66によって、光情報記録媒体1および光ディスク2の広い領域が一度に露光されるので、記録用照射光として収束光を用いる場合に比べて記録に要する時間を短縮することができる。特に、記録用照射光66を光情報記録媒体1および光ディスク2の全面に一度に照射するようにした場合には、わずか数秒で光ディスク2に記録された情報を光情報記録媒体1に記録することが可能となる。

【0067】次に、図24ないし図26を参照して本発

19

明の第6の実施の形態について説明する。本実施の形態は、光情報記録媒体のホログラム材料層の手前側の所定の位置で収束する収束光を用いて、光情報記録媒体に対して情報の記録と再生を行うようにした例である。なお、本実施の形態では、第4の実施の形態における光情報記録媒体60を用いている。

【0068】図24は、本実施の形態における光情報記録装置のピックアップの主要な構成部分を示したものである。情報記録時には、光情報記録媒体60と光ディスク2は、ホログラム材料層603と基板201が向き合うように重ね合わされる。ピックアップは、このように光情報記録媒体60および光ディスク2が重ね合わせられたときに光情報記録媒体60の基板601側に対向する対物レンズ85と、レーザ光を出射する半導体レーザ86と、この半導体レーザ86から出射されるレーザ光を平行光線として対物レンズ85に入射させるコリメータレンズ87とを備えている。

【0069】このピックアップでは、半導体レーザ86から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ87によって平行光線とされ、対物レンズ85によって集光されて、記録用照射光88として光情報記録媒体60および光ディスク2に照射される。ここで、記録用照射光88は、光情報記録媒体60のエンボスピット604上で収束する収束光である。この記録用照射光88は、エンボスピット604上で収束した後、発散光となってホログラム材料層603を通過して光ディスク2側に進行する。この光は、光ディスク2のエンボスピット203で反射されて戻ってくる。その結果、光情報記録媒体60のホログラム材料層603には、記録用照射光88と光ディスク2のエンボスピット203からの反射光との干渉パターンが記録される。本実施の形態では、記録用照射光88は光情報記録媒体60のエンボスピット604上で収束するので、エンボスピット604からの戻り光を検出してフォーカサーおよびトラッキングサーボを行うことが可能である。フォーカサーおよびトラッキングサーボを行いながら、光ディスク2に記録された情報を光情報記録媒体60の全面に記録したら、光情報記録媒体60と光ディスク2とを分け、必要があれば、光情報記録媒体60の全面に、所定の強度の紫外線を所定時間照射して、ホログラム材料層603に記録された情報の確定を行う。

【0070】図25は、本実施の形態における光情報再生装置のピックアップのうち、光情報記録媒体60のホログラム材料層603に記録された情報を再生するための光学系を示したものである。この光学系は、光情報記録媒体60の基板601側に対向する対物レンズ91と、レーザ光を出射する半導体レーザ92と、この半導体レーザ92と対物レンズ91との間に半導体レーザ92側より順に配設されたコリメータレンズ93およびビームスプリッタ94と、光情報記録媒体60からの戻り

20

光がビームスプリッタ94で反射された光の光路上に配設されたピンホール部材95と、このピンホール部材95のピンホールを通過した光を受光する光検出器96とを備えている。

【0071】この光学系では、半導体レーザ92から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ93によって平行光線とされ、一部がビームスプリッタ94を通過し、対物レンズ91によって集光されて、再生用照射光97として光情報記録媒体60に照射される。ここで、再生用照射光97は記録用照射光88と同様に、光情報記録媒体60のエンボスピット604上で収束する収束光である。この再生用照射光97は、エンボスピット604上で収束した後、発散光となってホログラム材料層603に達する。このようにホログラム材料層603に記録用照射光88と同様の再生用照射光97が照射されると、情報が記録されたホログラム材料層603からは、基板601の表面から1.2mm離れた情報担持物点位置39に光ディスク2のエンボスピット203が存在する場合に生じる反射光と同等の情報再生光98が発生され、この情報再生光98は対物レンズ91の方向に向かって進行する。この情報再生光98は対物レンズ91を通過して収束光となり、一部がビームスプリッタ94で反射されて、ピンホール部材95のピンホール上で収束し、ピンホールを通過して光検出器96で検出され電気信号に変換され、所望の再生信号が得られる。なお、光情報記録媒体60に再生用照射光97を照射したとき、エンボスピット604で反射した光も戻ってくるが、この光はピンホール部材95のピンホール上で収束しないので、そのほとんどはピンホール部材95によって遮断され光検出器96に到達しない。

【0072】図26は、本実施の形態における光情報再生装置のピックアップのうち、光情報記録媒体60のエンボスピット604によって記録された情報を再生するための光学系を示したものである。この光学系は、図25に示した光学系におけるピンホール部材95の代わりに、光情報記録媒体60からの戻り光がビームスプリッタ94で反射された光の光路上に配設された集光レンズ99と、この集光レンズ99と光検出器96との間に配設されたピンホール部材100とを備えたものである。

【0073】この光学系では、半導体レーザ92から出射されたレーザ光はコリメータレンズ93によって平行光線とされ、一部がビームスプリッタ94を通過し、対物レンズ91によって集光されて、再生用照射光97として光情報記録媒体60に照射される。ここで、再生用照射光97は光情報記録媒体60のエンボスピット604上で収束する収束光である。エンボスピット604で反射されて発生する戻り光は対物レンズ91によって平行光とされ、一部がビームスプリッタ94で反射され、集光レンズ99によって集光されて、ピンホール部材100のピンホール上で収束し、ピンホールを通過し、光

検出器96で検出され電気信号に変換され、所望の再生信号が得られる。なお、光情報記録媒体60に再生用照射光97を照射したとき、ホログラム材料層603からの情報再生光も戻ってくるが、この情報再生光はピンホール部材100のピンホール上で収束しないので、そのほとんどはピンホール部材100によって遮断され光検出器96に到達しない。

【0074】図25に示した光学系と図26に示した光学系の切り換えは、例えばピンホール部材95と、集光レンズ99およびピンホール部材100とを、選択的に戻り光の光路上に挿入することで行うことができる。あるいは、ズームレンズ系と一つのピンホール部材とを設け、ズームレンズ系を駆動して、ホログラム材料層603からの情報再生光をピンホール上で収束させる状態と、エンボスピット604からの戻り光をピンホール上で収束させる状態とを選択して、2種類の情報を選択するようにしても良い。

【0075】また、光情報記録媒体60からの戻り光がビームスプリッタ94で反射された光の光路上に、更にビームスプリッタを設けて戻り光を2つに分岐させ、分岐後の一方の光路上にはピンホール部材95および光検出器を設け、他方の光路上には集光レンズ99、ピンホール部材100および光検出器を設けて、光情報記録媒体60のホログラム材料層603に記録された情報とエンボスピット604によって記録された情報を同時に再生できるようにしても良い。また、図25および図26に示した再生用のピックアップが図24に示した記録用のピックアップを兼ねるようにし、光情報記録装置と光情報再生装置の両方の機能を備えた光情報記録再生装置を構成しても良い。

【0076】以上説明したように本実施の形態によれば、光情報記録媒体60のホログラム材料層603に記録された情報を再生する際の再生用照射光とエンボスピット604によって記録された情報を再生する際の再生用照射光が同じ位置で収束する収束光となるため、同一のピックアップによって光情報記録媒体60のホログラム材料層603に記録された情報とエンボスピット604によって記録された情報の双方を再生することが可能となる。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は第1の実施の形態と同様である。

【0077】なお、本発明は上記各実施の形態に限定されず、例えば、各実施の形態においてエンボスピットによって記録された情報は、反射率や屈折率等の光学的特性の変化によって記録できれば良いので、エンボスピットの代わりに相変化等を用いて記録しても良い。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないし5のいずれか1に記載の光情報記録媒体によれば、一方の面側より再生用照射光が照射されたときに、他方の面側の所定の距離だけ離れた位置に情報を担持した物点が存在

する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させるための情報記録領域を備えたので、使用する媒体の厚みが異なるシステム間で互換性を持った光情報記録媒体を容易に作成することができ、また、光情報記録媒体の物理的な厚みにかかわらず光情報再生装置が最適な状態で情報を再生することができるという効果を奏する。

【0079】また、請求項2記載の光情報記録媒体によれば、情報記録領域が深さ方向について異なる位置にそれぞれ情報を担持した物点が存在する場合に生じる複数の光と同等の複数の情報再生光を発生させるようにしたので、請求項1記載の光情報記録媒体の効果に加え、簡単な構成の光情報記録媒体によって、複数の情報を多重記録することができ、記録容量を増大させることができるという効果を奏する。

【0080】また、請求項3記載の光情報記録媒体によれば、情報記録領域が深さ方向について異なる位置に複数設けられ、各情報記録領域が、それぞれ、深さ方向について異なる位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させるようにしたので、請求項1記載の光情報記録媒体の効果に加え、記録容量を増大させることができるという効果を奏する。

【0081】また、請求項4記載の光情報記録媒体によれば、それぞれ一面に情報記録領域が形成された2枚の基板を情報記録領域同士が向かい合うように張り合わせることにによって、情報記録領域が2つ設けられた光情報記録媒体を構成したので、請求項3記載の光情報記録媒体の効果に加え、張り合わせ型の光情報記録媒体であっても、裏返す必要なく両面に記録された情報を再生することができるという効果を奏する。

【0082】また、請求項5記載の光情報記録媒体によれば、情報記録領域の他に、光学的特性の変化として情報が記録される情報担持領域を有するので、請求項1記載の光情報記録媒体の効果に加え、2通りの方法で情報が再生可能となるという効果を奏する。

【0083】また、請求項6ないし9のいずれか1に記載の光情報記録装置によれば、光に感応して光学的特性が変化する光記録材料からなる情報記録領域を有する第1の光情報記録媒体と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する第2の光情報記録媒体とを重ね合わせた状態で第1の光情報記録媒体側から記録用照射光を照射して、第2の光情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報を、記録用照射光とこの記録用照射光に基づく第2の情報記録媒体からの戻り光との干渉パターンとして、第1の光情報記録媒体の情報記録領域に記録するようにしたので、使用する媒体の厚みが異なるシステム間で互換性を持った光情報記録媒体を容易に作成することができ、更に、第1の光情報記録媒体に複数第2の情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報を多重記録することによって、簡単な構成の第1の光情報記録媒体に複数の情報を多重記録することがで

き、記録容量を増大させることが可能となるという効果を奏する。

【0084】また、請求項8記載の光情報記録装置によれば、記録用照射光を平行光としたので、請求項6記載の光情報記録装置の効果に加え、記録に要する時間を短縮することができるという効果を奏する。

【0085】また、請求項10記載の光情報記録方法によれば、光に感応して光学的特性が変化する光記録材料からなる情報記録領域を有する第1の光情報記録媒体と光学的特性の変化として予め情報が記録された情報担持領域を有する第2の光情報記録媒体とを重ね合わせた状態で第1の光情報記録媒体側から記録用照射光を照射して、第2の光情報記録媒体の情報担持領域に記録された情報を、記録用照射光とこの記録用照射光に基づく第2の情報記録媒体からの戻り光との干渉パターンとして、第1の光情報記録媒体の情報記録領域に記録する手順を、同一の第1の光情報記録媒体に対して複数の第2の光情報記録媒体のそれぞれについて順次実行することにより、同一の第1の光情報記録媒体に複数の第2の光情報記録媒体に記録された情報を多重記録するようにしたので、簡単な構成の第1の光情報記録媒体に複数の情報を多重記録することができ、記録容量を増大させることができるという効果を奏する。

【0086】また、請求項11ないし14のいずれか1に記載の光情報再生装置によれば、一方の面側より再生用照射光が照射されたときに、他方の面側の所定の距離だけ離れた位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させるための情報記録領域を有する光情報記録媒体に対して、再生用照射光を照射し、その結果得られる情報再生光を検出して情報の再生を行う情報再生手段を備えたので、光情報記録媒体の物理的な厚みにかかわらず最適な状態で情報を再生することができるという効果を奏する。

【0087】また、請求項12記載の光情報再生装置によれば、光情報記録媒体の情報記録領域が深さ方向について異なる位置にそれぞれ情報を担持した物点が存在する場合に生じる複数の光と同等の複数の情報再生光を発生させ、情報再生手段が、複数の情報再生光のそれぞれに基づく情報を再生するようにしたので、請求項11記載の光情報再生装置の効果に加え、複数の情報が多重記録された光情報記録媒体から各情報を再生することができるという効果を奏する。

【0088】また、請求項13記載の光情報再生装置によれば、光情報記録媒体の情報記録領域が深さ方向について異なる位置に複数設けられ、各情報記録領域がそれぞれ、深さ方向について異なる位置に情報を担持した物点が存在する場合に生じる光と同等の情報再生光を発生させ、情報再生手段が、複数の情報記録領域から発生される複数の情報再生光のそれぞれに基づく情報を再生するようにしたので、請求項11記載の光情報再生装置の

効果に加え、各情報記録領域に記録された情報を再生することができ、更に、光情報記録媒体が張り合わせ型の光情報記録媒体であっても、裏返す必要なく両面に記録された情報を再生することができるという効果を奏する。

【0089】また、請求項14記載の光情報再生装置によれば、光情報記録媒体が情報記録領域の他に、予め光学的特性の変化として情報が記録された情報担持領域を有し、情報再生手段が、情報記録領域に記録された情報と情報担持領域に記録された情報とを再生するようにしたので、請求項11記載の光情報再生装置の効果に加え、情報記録領域に記録された情報の他に、情報担持領域に記録された情報も再生することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における光情報記録装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1における光情報記録媒体の断面構成を示す説明図である。

【図3】図1における光ディスクの断面構成を示す説明図である。

【図4】図1におけるピックアップの主要な構成部分を示す説明図である。

【図5】図1における光情報記録媒体に記録される干渉パターンを示す説明図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態における光情報再生装置のピックアップの主要な構成部分を示す説明図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態における光情報再生装置の動作を説明するための説明図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態における光情報再生装置の動作を説明するための説明図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態で使用する光ディスクの断面構成を示す説明図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態における情報再生時の動作を説明するための説明図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態における情報再生時の動作を説明するための説明図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態における情報記録時の動作を説明するための説明図である。

【図13】本発明の第3の実施の形態における情報記録時の動作を説明するための説明図である。

【図14】本発明の第3の実施の形態における情報再生の方法を説明するための説明図である。

【図15】本発明の第3の実施の形態における情報再生の方法を説明するための説明図である。

【図16】本発明の第3の実施の形態における情報再生の方法を説明するための説明図である。

【図17】本発明の第3の実施の形態における情報再生時の動作を説明するための説明図である。

25

【図 18】本発明の第 4 の実施の形態における情報再生時の動作を説明するための説明図である。

【図 19】本発明の第 4 の実施の形態における情報再生時の動作を説明するための説明図である。

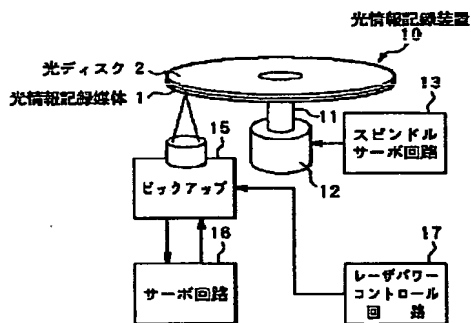
【図 20】本発明の第 5 の実施の形態における光情報記録装置のピックアップの主要な構成部分を示す説明図である。

【図 21】本発明の第 5 の実施の形態において光情報記録媒体に再生用照射光を照射するための光学系を示す説明図である。

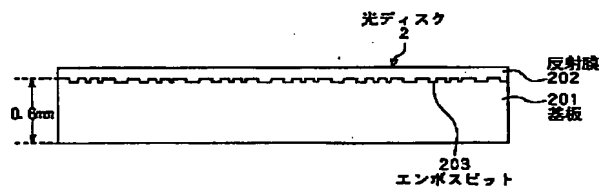
【図 22】本発明の第 5 の実施の形態において光情報記録媒体からの情報再生光を検出するための光学系を示す説明図である。

【図 23】本発明の第 5 の実施の形態における光情報再生装置のピックアップの主要な構成部分を示す説明図である。

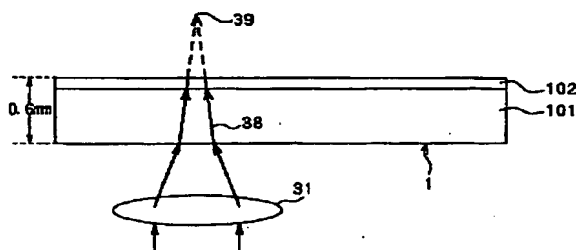
【図 1】



【図 3】



【図 7】



26

【図 24】本発明の第 6 の実施の形態における光情報記録装置のピックアップの主要な構成部分を示す説明図である。

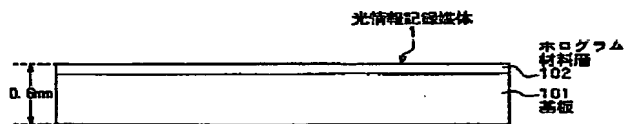
【図 25】本発明の第 6 の実施の形態における光情報再生装置のピックアップのうち光情報記録媒体のホログラム材料層に記録された情報を再生するための光学系を示す説明図である。

【図 26】本発明の第 6 の実施の形態における光情報再生装置のピックアップのうち光情報記録媒体のエンボスビットによって記録された情報を再生するための光学系を示す説明図である。

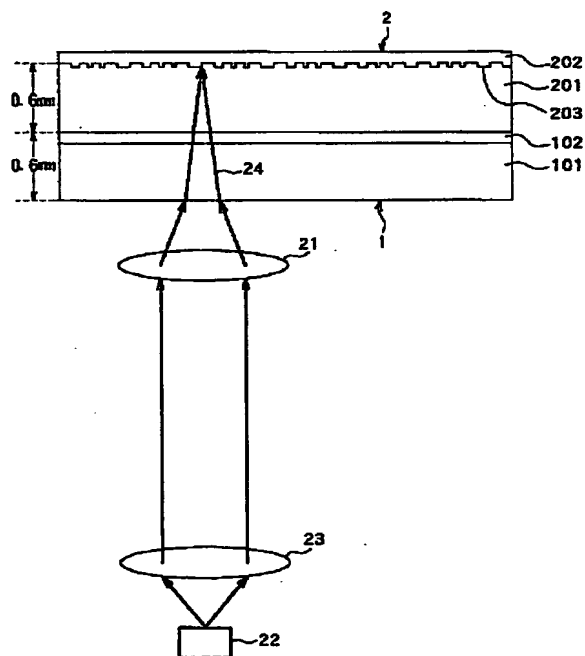
【符号の説明】

1…光情報記録媒体、2…光ディスク、10…光情報記録装置、15…ピックアップ、21、31…対物レンズ、101…基板、102…ホログラム材料層、201…基板、203…エンボスビット

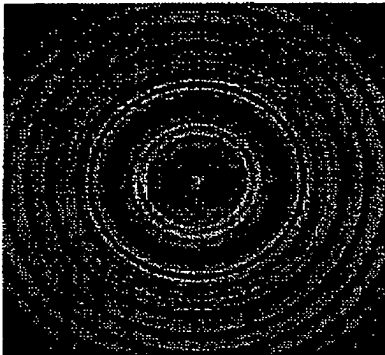
【図 2】



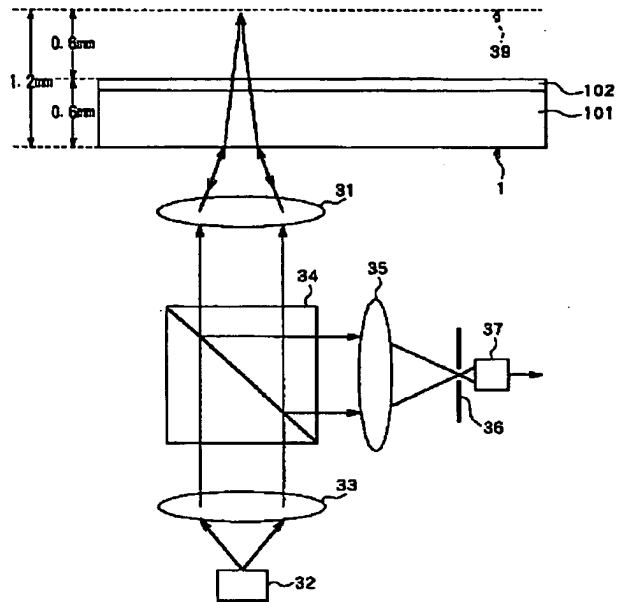
【図 4】



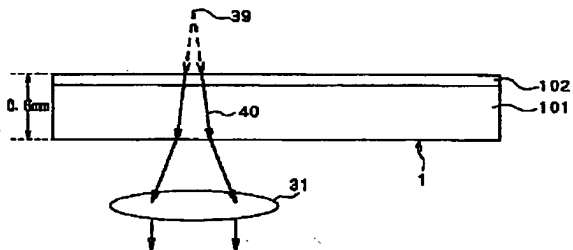
【図5】



【図6】



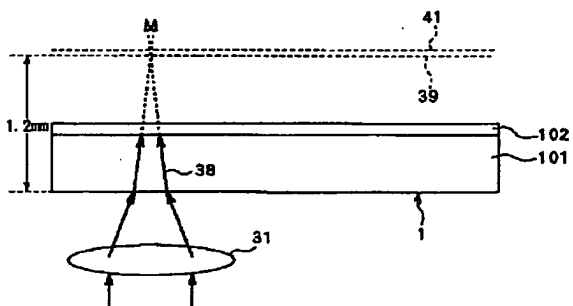
【図8】



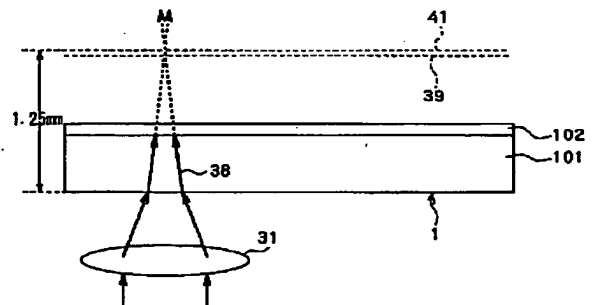
【図9】



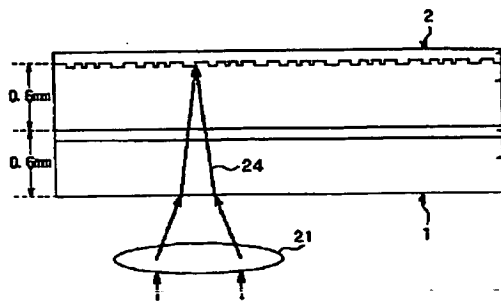
【図10】



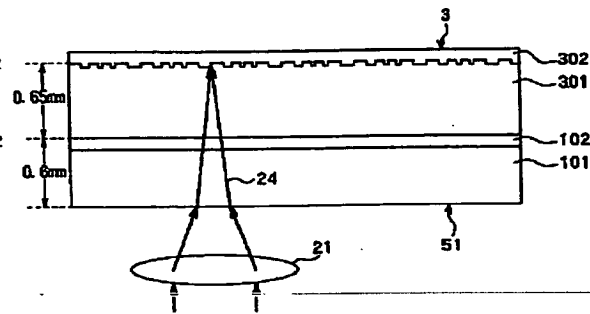
【図11】



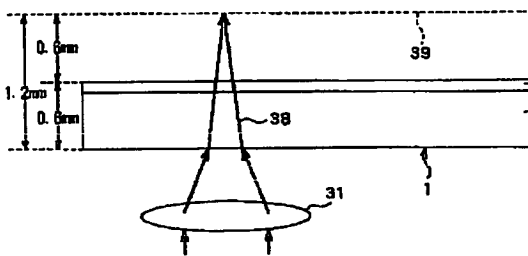
【図12】



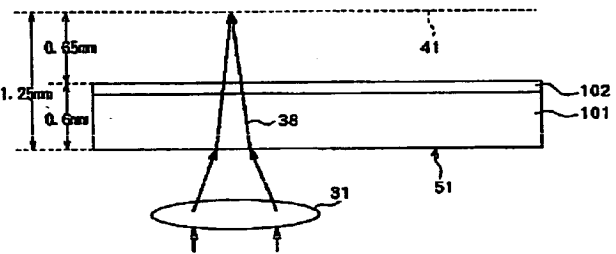
【図13】



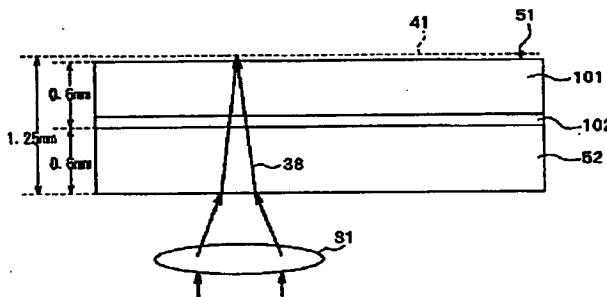
【図14】



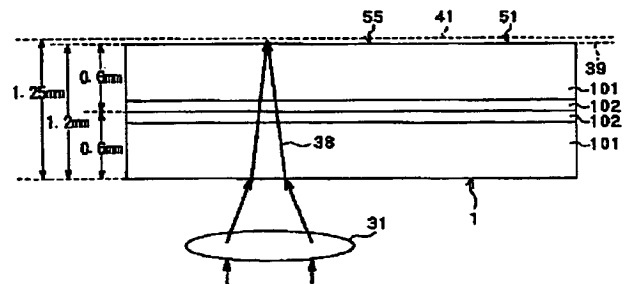
【図15】



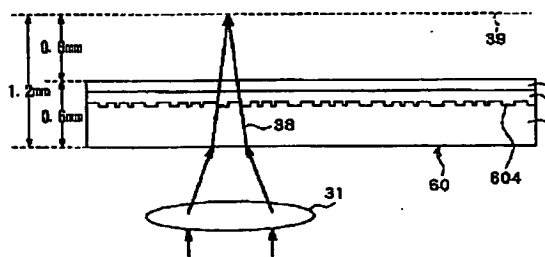
【図16】



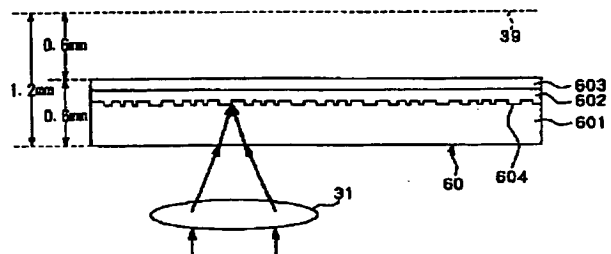
【図17】



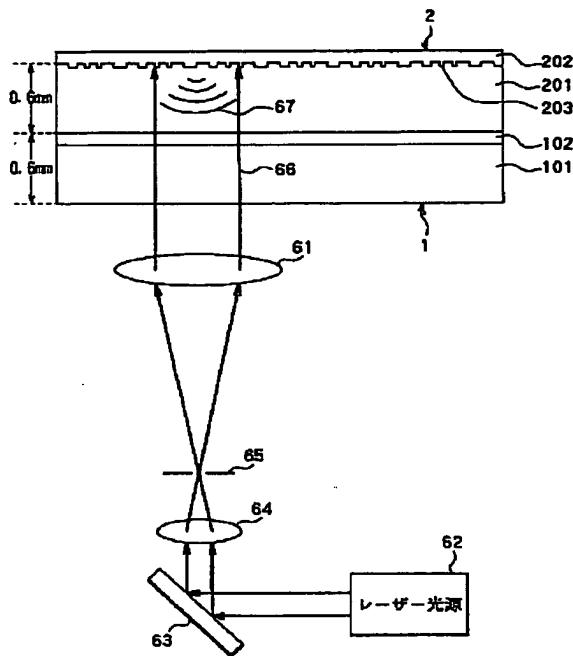
【図18】



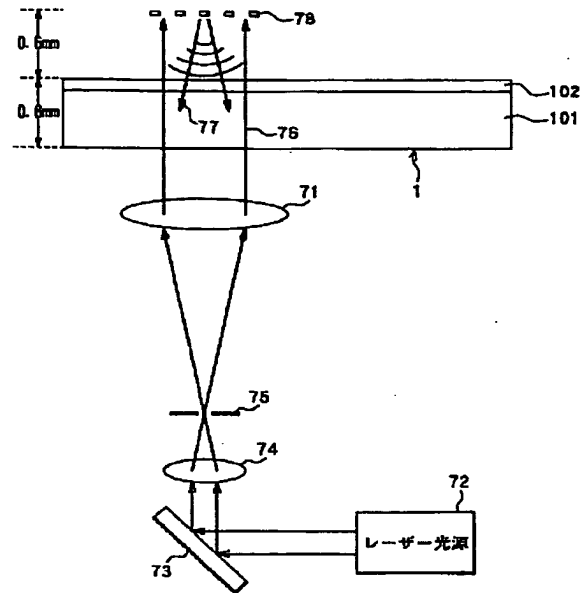
【図19】



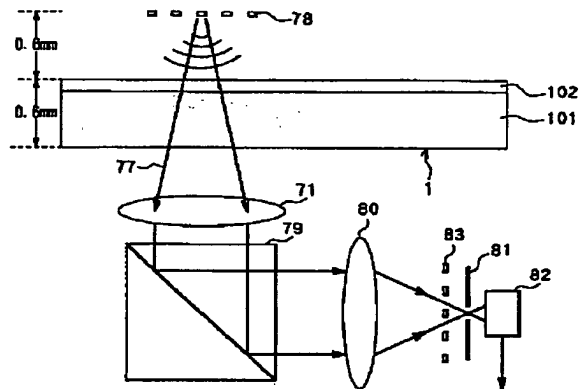
【図20】



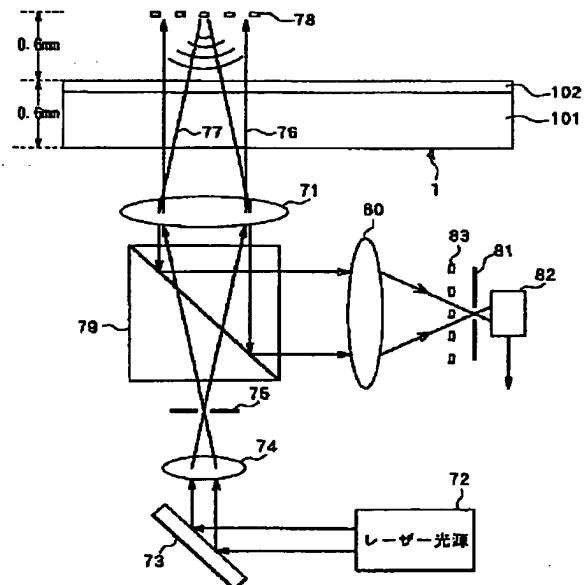
【図21】



【図22】

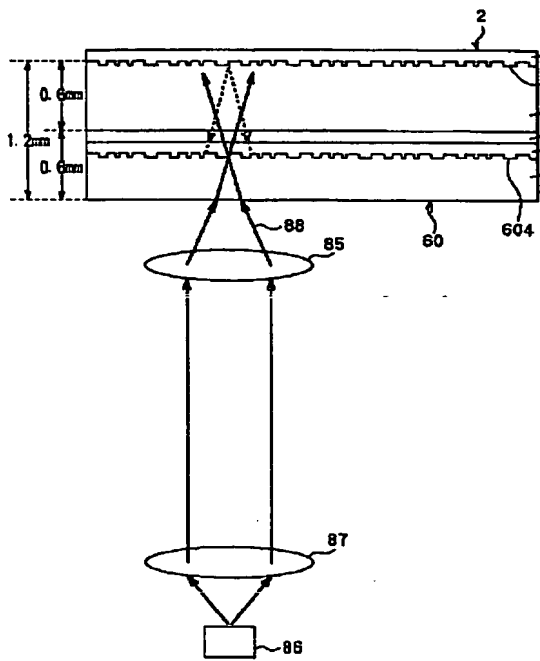


【図23】

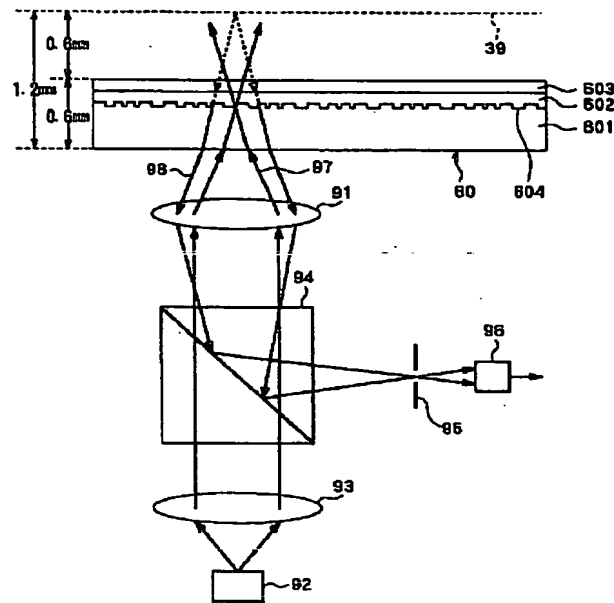




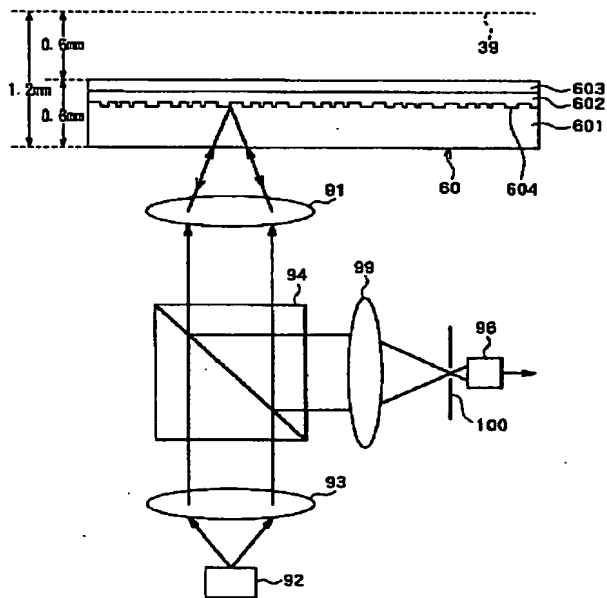
【図24】



【図25】



【図26】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**